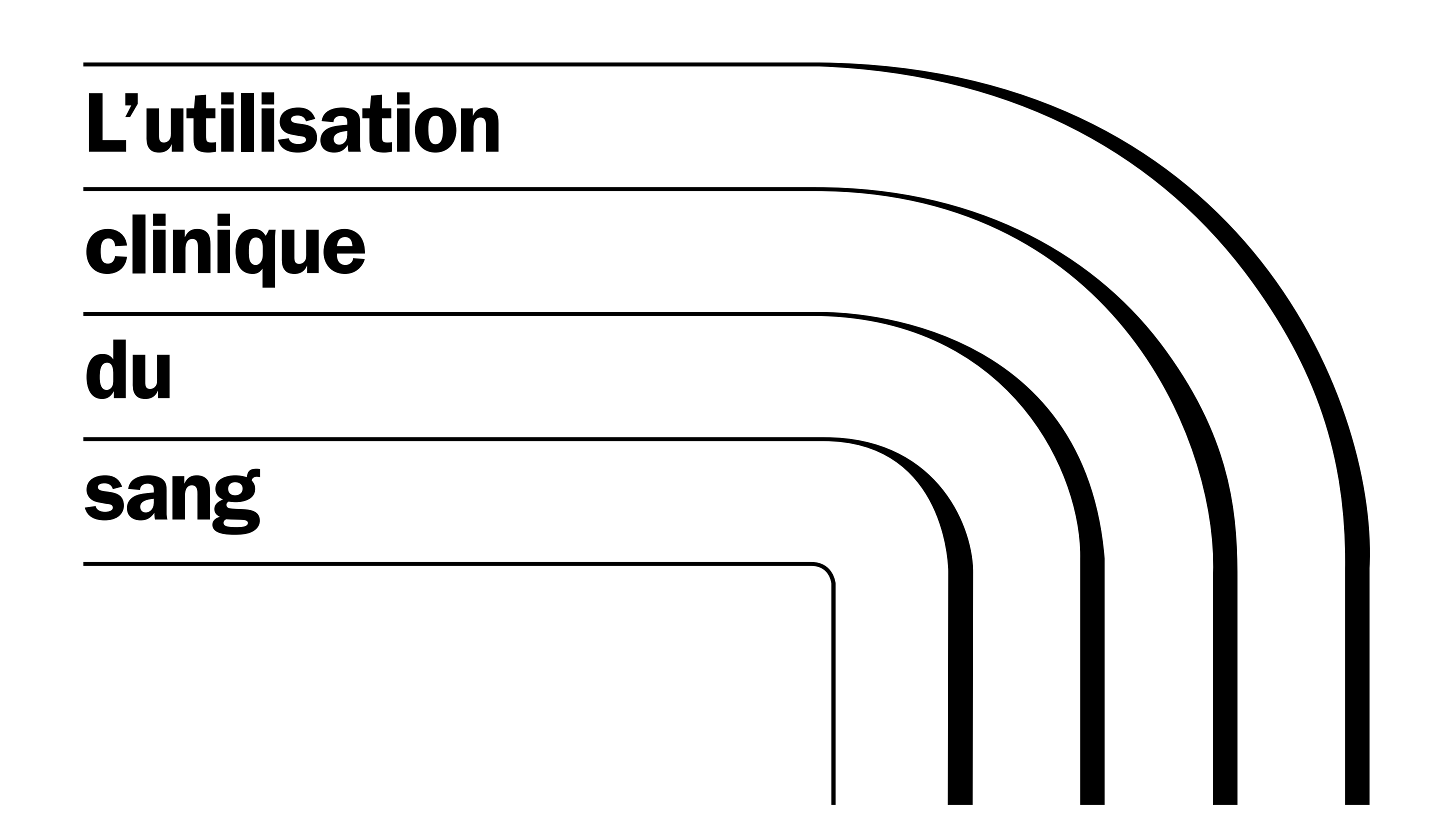
L'utilisation clinique du sang

en

Médecine interne
Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie et anesthésie
Traumatologie et soins aux brûlés





L'utilisation clinique du sang

en

Médecine interne
Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie et anesthésie
Traumatologie et soins aux brûlés

Organisation mondiale de la Santé

Table des matières

Préface

Remerciements

Introduction **1**

PARTIE 1 : PRINCIPES, PRODUITS ET PROCÉDURES

1 L'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins **9**

1.1 Transfusion appropriée et transfusion non appropriée 11

1.2 Sécurité transfusionnelle 12

1.3 Conditions préalables à l'utilisation clinique appropriée du sang 19

1.4 Principes de la pratique transfusionnelle 21

2 Sang, oxygène et circulation sanguine **23**

2.1 Liquides et compartiments de l'organisme 25

2.2 Le sang 28

2.3 L'apport d'oxygène à l'organisme 32

3 Anémie **42**

3.1 Définitions 44

3.2 Mesure du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite 45

3.3 Anémie cliniquement importante 48

3.4 Interprétation des taux d'hémoglobine 48

3.5 Causes de l'anémie 50

3.6 Adaptation à l'anémie 52

3.7 Anémie due à une perte de sang aiguë 52

3.8 Anémie due à des pertes de sang chroniques 56
3.9 Anémie chronique due à d'autres causes 58
3.10 Principes du traitement de l'anémie 59
3.11 Principes de la prévention de l'anémie 60

4 Solutions de remplissage vasculaire 62
4.1 Définitions 64
4.2 Remplissage vasculaire 65
4.3 Solutions de remplissage vasculaire 66
4.4 Autres voies d'administration de liquides 69
4.5 Solutions de remplissage vasculaire : caractéristiques 71

5 Produits sanguins 78
5.1 Définitions 80
5.2 Sang total 80
5.3 Composants du sang 81
5.4 Séparation des composants sanguins par aphérèse 84
5.5 Production de dérivés du plasma (fractionnement du plasma) 88
5.6 Produits sanguins : caractérisqiques 88

6 Procédures transfusionnelles 101
6.1 Administrer le bon produit sanguin au bon patient et au bon moment 103
6.2 Commande de produits sanguins 108
6.3 Tests de compatibilité des globules rouges 116
6.4 Retrait des produits sanguins avant la transfusion 121
6.5 Stockage des produits sanguins avant la transfusion 122
6.6 Administration des produits sanguins 125
6.7 Surveillance du patient transfusé 132
6.8 Procédures spécialisées 134

7 Effets indésirables de la transfusion 137
7.1 Réactions transfusionnelles 139
7.2 Prise en charge initiale et investigation 140
7.3 Réactions transfusionnelles immédiates 146
7.4 Complications retardées de la transfusion : infections post-transfusionnelles 153
7.5 Autres complications retardées de la transfusion 160
7.6 Transfusions sanguines massives ou de grands volumes 163

PARTIE 2 : LA TRANSFUSION DANS LA PRATIQUE CLINIQUE

8 Décisions cliniques en matière de transfusion 171

8.1 Evaluer la nécessité d'une transfusion 172

8.2 Confirmer la nécessité d'une transfusion 172

9 Médecine interne 175

9.1 Anémie 177

9.2 Carence en antianémiques 189

9.3 Anémies hémolytiques 192

9.4 Paludisme 195

9.5 VIH/SIDA 199

9.6 Déficit en glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD) 201

9.7 Insuffisance médullaire 203

9.8 Hémoglobinopathies héréditaires 206

9.9 Troubles de l'hémostase et transfusion 217

9.10 Troubles congénitaux de l'hémostase et de la coagulation 218

9.11 Troubles acquis de l'hémostase et de la coagulation 224

10 Obstétrique 230

10.1 Modification physiologiques et hématologiques pendant la grossesse 232

10.2 Anémie chronique pendant la grossesse 234

10.3 Hémorragie obstétricale majeure 239

10.4 Maladie hémolytique du nouveau-né 247

11 Pédiatrie et néonatologie 251

11.1 Anémie pédiatrique 253

11.2 Prise en charge de l'anémie pédiatrique 257

11.3 Transfusion dans des situations cliniques particulières 265

11.4 Troubles de l'hémostase et de la coagulation 267

11.5 Thrombopénie 268

11.6 Transfusion néonatale 270

12 Chirurgie et anesthésie 280

12.1 Sélection et préparation des patients 282

12.2 Techniques permettant de réduire les pertes de sang peropératoires 288

12.3 Remplissage vasculaire et transfusion 290

12.4 Transfusion sanguine autologue 298

12.5 Soins post-opératoires 302

13 Traumatologie et chirurgie d'urgence 306

13.1 Prise en charge des patients dans un état grave vus en chirurgie ou en traumatologie 308
13.2 Evaluation et réanimation initiales 308
13.3 Réévaluation 315
13.4 Prise en charge définitive 318
13.5 Autres causes d'hypovolémie 319
13.6 Prise en charge chez l'enfant 319

14 Soins aux brûlés 324

14.1 Prise en charge des brûlés 326
14.2 Evaluation de la gravité des brûlures 327
14.3 Réanimation volémique des brûlés 330
14.4 Soins continus aux brûlés 334
14.5 Prévention des brûlures 336

PARTIE 3 : MISE EN PRATIQUE

15 Mise en pratique : que puis-je faire ? 339

15.1 Par où commencer ? 341
15.2 Elaboration d'un plan d'action 345
15.3 Comité hospitalier de sécurité transfusionnelle 347
15.4 Directives sur l'utilisation clinique du sang 349
15.5 Education et formation concernant l'utilisation clinique du sang 352

Glossaire 354

Index 360

Préface

La transfusion sanguine est un élément essentiel des soins de santé modernes. Utilisée correctement, elle peut sauver des vies et améliorer la santé. Cependant, du fait de la transmission d'agents infectieux par le sang et les produits sanguins, les risques potentiels associés à la transfusion ont fait l'objet d'études particulièrement attentives.

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a élaboré les stratégies intégrées suivantes en vue de promouvoir la sécurité transfusionnelle à l'échelle mondiale et de réduire les risques transfusionnels.

1 Mise en place de services de transfusion sanguine coordonnés au niveau national et disposant de systèmes qualité à tous les niveaux.

2 Collecte de sang exclusivement chez des donneurs volontaires non rémunérés sélectionnés dans des groupes de population à faible risque.

3 Dépistage, sur tous les dons de sang, des agents d'infections transmissibles par transfusion comme le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), les virus des hépatites, l'agent de la syphilis et autres agents infectieux, et application des bonnes pratiques de laboratoire à tous les aspects du groupage sanguin, des tests de compatibilité, de la préparation des composants sanguins et du stockage et du transport du sang et des produits sanguins.

4 Réduction des transfusions non indispensables par une utilisation clinique rationnelle du sang et des produits sanguins et par le recours, si possible, à des alternatives simples à la transfusion.

De nombreux pays ont mis en place des services nationaux de transfusion sanguine conformément aux directives et recommandations de l'OMS. Cependant, rares sont ceux qui ont déjà élaboré au niveau national des politiques et des directives sur l'utilisation clinique du sang ou qui possèdent des programmes réguliers d'enseignement et de formation portant sur l'utilisation clinique du sang et des produits sanguins.

En 2004, l'OMS a publié le document *Elaboration d'une politique et de directives nationales sur l'utilisation clinique du sang – Recommandations*, destiné à aider les Etats Membres à élaborer et mettre en œuvre des politiques et directives nationales et à établir une collaboration active

entre le service de transfusion sanguine et les cliniciens tout au long de la prise en charge des patients susceptibles de recevoir une transfusion.

Les Recommandations soulignent l'importance de l'éducation et de la formation en matière d'utilisation clinique du sang pour tous les personnels des services cliniques et des banques de sang impliqués dans le processus transfusionnel. L'équipe OMS Sécurité transfusionnelle (BTS) a en conséquence préparé une série de matériels pédagogiques intitulée *L'utilisation clinique du sang*, dont les éléments peuvent être utilisés dans les programmes d'enseignement professionnel et supérieur, dans le cadre de la formation en cours d'emploi et de la formation médicale continue, et également à titre individuel par les cliniciens. Le manuel au format de poche qui accompagne le présent module est destiné à fournir une information rapide aux cliniciens qui doivent prendre des décisions urgentes en matière de transfusion.

L'utilisation clinique du sang n'est pas un ouvrage destiné à remplacer les manuels classiques ni à constituer un texte définitif sur l'utilisation clinique du sang. Il vise plutôt à fournir un outil d'apprentissage accessible qui aidera les prescripteurs de sang à prendre des décisions cliniques appropriées en matière de transfusion et contribuera à intensifier les efforts en vue de réduire les cas d'utilisation non indispensable du sang et des produits sanguins.

Le module et le manuel ont été rédigés par une équipe internationale d'experts en transfusion sanguine et de praticiens spécialistes, et ont été revus (dans leur version originale en anglais) par de très nombreux spécialistes du monde entier. Ils ont également été revus par les départements OMS Santé et recherche génésiques, Santé et développement de l'enfant et de l'adolescent, Prise en charge des maladies non transmissibles (Génétique humaine) et Faire reculer le paludisme. Néanmoins, la pratique transfusionnelle doit toujours être fondée sur les directives nationales lorsqu'elles existent. Le lecteur est donc encouragé à adapter les informations et conseils figurant dans le présent module et dans le manuel qui l'accompagne aux directives nationales et aux procédures en vigueur dans son pays.

Dr Jean C. Emmanuel
Directeur du département Sécurité transfusionnelle et technologie clinique
Organisation mondiale de la Santé

Remerciements

L'Organisation mondiale de la Santé remercie vivement les nombreux spécialistes de médecine clinique et de transfusion sanguine qui ont contribué à la préparation de ces matériels pédagogiques.

Directeur de projet
Dr Jean C. Emmanuel, Directeur, Sécurité transfusionnelle et technologie clinique, Organisation mondiale de la Santé

Chef de projet
Mme Jan Fordham, Director, Open Learning Associates, Londres, Royaume-Uni

Directeurs de la rédaction
Dr Jean C. Emmanuel, Directeur, Sécurité transfusionnelle et technologie clinique, Organisation mondiale de la Santé

Dr Brian McClelland, Regional Director, Edimburgh and South-East Scotland Blood Transfusion Service, Edimbourg, Royaume-Uni

Dr Richard Page, Consultant Anaesthesist, Royal Cornwall Hospitals, Royaume-Uni

Auteurs
Dr Anthony Chisakuta, Consultant Anaesthesist, Royal Belfast Hospital for Children, Belfast, Royaume-Uni

Dr Eve Lakritz, Assistant Chief for Science, International Activities Branch, Division of HIV/AIDS Prevention, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Etats-Unis d'Amérique

Dr Brian McClelland, Regional Director, Edinburgh and South-East Scotland Blood Transfusion Service, Edimbourg, Royaume-Uni

Dr Richard Page, Consultant Anaesthesist, Royal Cornwall Hospitals, Royaume-Uni

Dr Henrik Zetterström, Medical Director, Östersunds Hospital, Östersund, Suède

Relecteurs
Dr Imelda Bates, Consultant Haematologist, St George's Hospital Medical School, Londres, Royaume-Uni

Dr Sunil Bichile, Professor and Head, Department of Haematology, Topiwala National Medical College and BYL Nair Charitable Hospital, Bombay, Inde

Dr John Davy, Plastic and Reconstructive Surgeon, Harare, Zimbabwe

Dr Androulla Eleftheriou, Scientific Coordinator, Thalassaemia International Federation

Dr Elizabeth Letsky, Consultant Perinatal Haematologist, Queen Charlotte's and Chelsea Hospital, Londres, Royaume-Uni

Dr S. Mitchell Lewis, Department of Haematology, Imperial College School of Medicine, Hammersmith Hospital, Londres, Royaume-Uni

Dr Guy Levy, Zentrallaboratorium, Berne, Suisse

Dr Laurie Marks, Consultant Anaesthesist, Harare, Zimbabwe

Dr Stephen Munjanja, Obstetrician and Gynaecologist, Harare, Zimbabwe

Professeur Greg Powell, Department of Paediatrics and Child Health, School of Medicine, University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe

Dr Maria de los Angeles Rodriguez, Head of Blood Bank, Hospital Naval, Viña del Mar, Chili

M. Graham L. Sellars, Obstetrician and Gynaecologist, Harare, Zimbabwe

Participants à l'évaluation régionale informelle OMS, Harare, Zimbabwe 11–12 avril 1997

Dr Henry W. Bukwirwa, Department of Anaesthesia, Makerere Medical School, Mulago Hospital, Kampala, Ouganda

Dr Meena Nathan Cherian, Professor, Department of Anaesthesia, Christian Medical College and Hospital, Vellore, Inde

Dr M. E. Chitiyo, Medical Director, National Blood Transfusion Service, Harare, Zimbabwe

Dr Alison M. Coutts, Chairman, Department of Haematology, School of Medicine, University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe

Dr Vasumati M. Divekar, Professor of Anaesthesiology, Patil Medical College, Bombay, Inde

Dr Michael B. Dobson, Consultant Anaesthesist, Nuffield Department of Anaesthetics, John Radcliffe Hospital, Oxford, Royaume-Uni

Professeur A. Latif, Department of Medicine, School of Medicine, University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe

Dr Katherine Mauchaza, Paediatrician, Harare, Zimbabwe

Dr K. Nathoo, Department of Paediatrics, School of Medicine, University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe

Dr Dixon C. Tembo, Anaesthesist, Nkana Mine Hospital, Kitwe, Zambie

Participants à l'évaluation interrégionale OMS, Limassol, Chypre 8–11 septembre 1997

Dr Anwar Al-Khasawneh, Consultant General Surgeon and Head, Department of General Surgery, Al Bashair Hospital, Amman, Jordanie

Dr Sunil Bichile, Professor and Head, Department of Haematology, Topiwala National Medical College and BYL Nair Charitable Hospital, Bombay, Inde

Dr Meena Nathan Cherian, Professor, Department of Anaesthesia, Christian Medical College and Hospital, Vellore, Inde

Mme Rosie Chimoyo, Nurse Anaesthesist, Malamulo Hospital, Makwasa, Malawi

Dr Linda Ciu, Chief, Neonatal Clinic, University Hospital Tirana, Tirana, Albanie

Dr Michael B. Dobson, Consultant Anaesthesist, Nuffield Department of Anaesthetics, John Radcliffe Hospital, Oxford, Royaume-Uni

Dr Paul M. Fenton, Associate Professor, Department of Anaesthesia, College of Medicine, Blantyre, Malawi

Dr Valentina Hafner, Scientific Director, National Institute of Haematology and Blood Transfusion, Ministry of Health, Bucarest, Roumanie

Dr Gabriel M. Kalakoutis, Head of Department of Obstetrics and Gynaecology, Makarios Hospital, Nicosie, Chypre

Dato' Dr Mahmud bin Mohd. Nor, Head of Department of Surgery, Hospital Kuala Lumpur, Kuala Lumpur, Malaisie

Dr Matt J. Oliver, Consultant Surgeon, Bulawayo, Zimbabwe

M. Christos Tapakoudes, Medical Laboratory Superintendent, Blood Bank, Nicosia General Hospital, Nicosie, Chypre

Introduction

L'utilisation clinique du sang fait partie d'une série de matériels pédagogiques produits par l'équipe Sécurité transfusionnelle (BTS) de l'OMS pour appuyer sa stratégie mondiale en faveur de la sécurité transfusionnelle, comme on l'a vu dans la Préface.

En 1993, l'OMS a publié *Sécurité du sang et des produits sanguins*, une série de matériels pédagogiques interactifs destinés aux personnels des services de transfusion sanguine, des laboratoires de santé publique et des banques de sang des hôpitaux qui sont chargés du recrutement et de la sélection des donneurs de sang et de la collecte, du traitement et de la distribution du sang en vue de la transfusion. Cette série se compose de quatre modules :

Module d'introduction : *Recommandations et principes de sécurité pour la transfusion sanguine*

Module 1 : *La sécurité transfusionnelle*

Module 2 : *Dépistage du VIH et d'autres agents infectieux*

Module 3 : *Sérologie des groupes sanguins*

Ces modules sont utilisés dans de nombreux pays, aussi bien comme matériels d'appui pour les programmes de formation avant emploi et en cours d'emploi que pour les programmes de formation à distance.

En 2003, l'équipe Sécurité transfusionnelle (BTS) de l'OMS a publié *Sécurité du sang et des produits sanguins : établir un programme de formation à distance pour la sécurité du sang : un manuel pour les coordonnateurs de programme*, à l'intention des programmes nationaux de transfusion sanguine qui souhaiteraient mettre en place un programme de formation à distance en matière de sécurité transfusionnelle en s'aidant des modules.

L'utilisation clinique du sang

L'utilisation clinique du sang complète les précédents matériels pédagogiques produits par l'équipe OMS Sécurité transfusionnelle en étant plus particulièrement axé sur les aspects cliniques de la transfusion sanguine. Il vise à montrer comment le sang et les produits sanguins peuvent être utilisés de façon appropriée, à tous les niveaux du système de santé et dans quelque pays que ce soit, sans compromettre les exigences de qualité et d'innocuité.

Il se compose de deux éléments :

- Un module pédagogique destiné à être utilisé dans les programmes d'éducation et de formation ou, de façon individuelle, par des cliniciens et des spécialistes de la transfusion sanguine.
- Un manuel au format de poche utilisable dans la pratique clinique.

Le module

Le module constitue un guide complet de l'utilisation du sang et des produits sanguins et indique notamment les moyens de réduire les transfusions non indispensables. Il se divise en trois parties.

Partie 1 : Principes, produits et procédures

La partie 1 s'ouvre sur les principes de l'utilisation appropriée du sang qui sont à la base de toute décision clinique en matière de transfusion. On y trouvera un bref exposé de la physiologie normale et de la physiopathologie des pertes de sang aiguës et chroniques et une description des propriétés des alternatives simples à la transfusion (solutions de remplissage vasculaire) ainsi que celles du sang et des produits sanguins. On y trouvera ensuite un guide détaillé des procédures transfusionnelles, dont on pourra s'inspirer lors de l'élaboration de procédures écrites (modes opératoires normalisés) au niveau local. Cette partie s'achève sur la reconnaissance et la prise en charge des réactions transfusionnelles immédiates et retardées.

Partie 2 : La transfusion dans la pratique clinique

La partie 2 expose d'abord brièvement les facteurs à examiner lors de l'évaluation et de la confirmation des besoins transfusionnels. Puis elle passe en revue six domaines de la médecine clinique dans lesquels une transfusion peut être nécessaire :

- Médecine interne
- Obstétrique
- Pédiatrie et néonatologie
- Chirurgie et anesthésie
- Traumatologie et chirurgie d'urgence
- Soins aux brûlés

Partie 3 : L'utilisation appropriée du sang : mise en pratique

Cette partie décrit comment chaque clinicien et chaque spécialiste de la transfusion sanguine peut contribuer dans la pratique à l'utilisation appropriée du sang, dans son propre hôpital et au-delà.

Le manuel au format de poche

Le manuel au format de poche résume les principales informations contenues dans le module de manière à donner une information rapide lorsqu'une décision urgente concernant la transfusion doit être prise. Il importe de suivre les directives nationales sur l'utilisation clinique du sang si elles s'écartent d'une façon ou d'une autre des indications données dans le module et le manuel. Le lecteur pourra juger utile d'ajouter ses propres notes sur les directives nationales ou sur son expérience personnelle de la prescription de transfusions.

Comment utiliser le module

Le module est destiné aux prescripteurs de sang à tous les niveaux du système de santé, et en particulier aux cliniciens et au personnel d'encadrement paramédical au premier niveau de recours (hôpitaux de district) dans les pays en développement :

- Cliniciens spécialistes
- Spécialistes de la transfusion sanguine
- Médecins de district
- Médecins généralistes hors établissements de santé
- Internes et chefs de clinique
- Médecins débutants
- Etudiants en médecine
- Personnel paramédical de niveau supérieur, par exemple infirmiers-anesthésistes.

Il pourra également être utilisé avec profit par les formateurs dans les écoles et facultés de médecine, les hôpitaux universitaires, les écoles de soins infirmiers et les programmes de formation médicale continue.

But du module

Le présent module a pour but de vous aider à :

1 Mettre à jour vos connaissances sur le sang, les produits sanguins et les alternatives à la transfusion sanguine.

2 Evaluer votre propre pratique en ce qui concerne l'utilisation du sang et des produits sanguins.

3 Réduire les transfusions non indispensables par une utilisation clinique rationnelle du sang et des produits sanguins.

4 Evaluer la disponibilité actuelle et l'utilisation du sang, des produits sanguins et des alternatives à la transfusion sanguine dans l'hôpital où vous travaillez.

5 Identifier les moyens d'améliorer les systèmes et procédures d'utilisation du sang et des produits sanguins dans votre propre hôpital.

6 Prévoir des moyens pour mettre en œuvre les améliorations que vous avez identifiées comme indispensables, dans votre propre pratique et au-delà.

7 Contribuer à la promotion de stratégies pour la prévention et le traitement d'affections conduisant à une anémie, afin de réduire les besoins transfusionnels.

Points clés

Chaque section s'ouvre sur une liste des points importants à retenir lorsqu'il faut prendre une décision concernant l'utilisation du sang et des produits sanguins.

Objectifs pédagogiques
Au début de chaque section figure une liste d'objectifs pédagogiques qui résume ce que vous devrez être capable de faire après avoir terminé cette section. Cette liste constitue un fil conducteur pour votre apprentissage et vous aidera à évaluer vos propres progrès.

Activités
A mesure que vous avancerez à l'intérieur de chaque section, il vous sera demandé de réaliser un certain nombre d'activités destinées à vous aider à appliquer les principes de l'utilisation appropriée du sang dans votre propre environnement clinique. Certaines sont basées sur des études de cas afin de renforcer votre aptitude à prendre des décisions cliniques. Utilisez ces activités comme base de discussion avec les membres de votre équipe clinique, peut-être comme point de départ pour l'élaboration de directives locales sur les pratiques transfusionnelles, et comme prétexte à des activités pédagogiques.

D'autres activités vous suggéreront d'évaluer divers aspects de l'utilisation clinique du sang dans votre hôpital et de chercher comment les approches et procédures pourraient être modifiées ou améliorées en vue de réduire les transfusions non indispensables. Comme les activités sont directement axées sur votre propre environnement clinique, vos réponses seront largement déterminées par les besoins et circonstances locaux. Utilisez ces activités comme base de discussion avec vos collègues au sujet de toutes les mesures qui seraient nécessaires dans votre hôpital pour améliorer l'utilisation clinique du sang, notamment par le recours, si possible, à des alternatives simples à la transfusion.

La dernière section, la section 15 : *Mise en pratique : que puis-je faire ?* regroupe vos travaux sur les activités des sections précédentes. Elle indique comment réaliser un examen des registres transfusionnels et propose d'envisager la création d'un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle et l'élaboration de directives sur les pratiques transfusionnelles s'il n'en existe pas encore. A mesure que vous avancerez dans le module, vous pourrez trouver utile de conserver les notes que vous aurez prises lors de votre travail sur les activités et de les utiliser pour préparer un plan d'action pour l'utilisation appropriée du sang dans votre hôpital.

Les données factuelles à l'appui de la pratique clinique

L'utilisation clinique du sang a été rédigé par une équipe internationale d'experts en transfusion sanguine et de praticiens spécialistes, et a été largement revu (dans sa version originale en anglais) par les départements OMS concernés et par des lecteurs appartenant à diverses spécialités médicales dans chacune des six Régions de l'OMS. Il a également été évalué lors de deux ateliers interrégionaux qui se sont tenus au Zimbabwe en avril 1997 et à Chypre en septembre 1997.

Son contenu reflète les connaissances et l'expérience de ses contributeurs et lecteurs. Cependant, comme les données à l'appui d'une pratique clinique efficace évoluent constamment, le lecteur est invité à consulter des sources d'information actualisées comme la Cochrane Library, la

base de données de la National Library of Medicine et la bibliothèque de santé génésique de l'OMS.

L'OMS serait heureuse de recevoir des remarques et suggestions concernant ces matériels et leur utilisation pratique. Ces commentaires seront particulièrement utiles lors de la préparation de nouvelles éditions.

Cochrane Library. Revues systématiques des effets des interventions de soins, disponibles sur disquette, sur CD-ROM et sur Internet. Il existe des Cochrane Centres en Afrique, en Amérique du Nord, en Amérique du Sud, en Asie, en Australasie et en Europe. Pour toute demande d'information, s'adresser à : UK Cochrane Centre, NHS Research and Development Programme, Summertown Pavilion, Middle Way, Oxford OX2 7LG, Royaume-Uni. Tél. : +44 1865 516300. Télécopie : +44 1865 516311. www.cochrane.org

National Library of Medicine. Bibliothèque médicale en ligne, avec *Medline*, qui contient les références et les sommaires de 4300 revues de sciences biomédicales et *Clinical Trials*, qui fournit des informations sur les travaux de recherche clinique. National Library of Medicine, 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD 20894, Etats-Unis d'Amérique. www.nlm.nih.gov

Bibliothèque de Santé génésique, OMS. Revue électronique axée sur les solutions reposant sur des bases factuelles aux problèmes de santé génésique dans les pays en développement. Disponible sur CD-ROM auprès du département Santé et recherche génésiques, Organisation mondiale de la Santé, 1211 Genève 27, Suisse. www.who.int

Partie 1

Principes, produits et procédures



L'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins

Points clés

1 L'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins signifie la transfusion de produits sanguins sûrs, uniquement pour le traitement d'affections entraînant une morbidité et une mortalité importantes et dont la prévention ou la prise en charge efficaces ne peuvent être réalisées autrement.

2 La transfusion comporte un risque de réactions indésirables et de transmission d'agents infectieux. Le plasma peut transmettre la plupart des infections présentes dans le sang total et sa transfusion n'est indiquée que dans de très rares cas.

3 Le sang provenant de dons familiaux ou de compensation comporte un risque plus élevé d'infections transmissibles par transfusion que le sang de donneurs volontaires non rémunérés. C'est chez les donneurs rémunérés que l'incidence et la prévalence des infections transmissibles par transfusion sont en général les plus élevées.

4 Seul du sang obtenu de donneurs soigneusement sélectionnés, ayant fait l'objet d'un dépistage des infections transmissibles par transfusion et de tests de compatibilité entre les globules rouges du donneur et les anticorps présents dans le plasma du patient, conformément aux exigences nationales, pourra être transfusé.

5 Il est souvent possible, par les moyens suivants, d'éviter de devoir recourir à la transfusion :
   - Prévention ou diagnostic précoce et traitement de l'anémie et de ses causes
   - Correction de l'anémie et reconstitution des réserves martiales avant toute intervention chirurgicale programmée
   - Utilisation d'alternatives simples à la transfusion, comme les solutions de remplissage vasculaire, qui sont plus sûres, moins chères et peuvent être tout aussi efficaces
   - Bonne prise en charge anesthésique et chirurgicale.

Introduction

La transfusion sanguine peut être une intervention salvatrice. Cependant, comme tout traitement, elle peut entraîner des complications immédiates ou retardées et comporte un risque de transmission d'agents infectieux comme le VIH, les virus des hépatites et les agents de la syphilis, du paludisme et de la maladie de Chagas.

Du fait de la transmission d'agents infectieux par le sang et les produits sanguins, les risques associés à la transfusion ont fait l'objet d'études particulièrement attentives. La sécurité et l'efficacité de la transfusion dépendent de deux facteurs clés :

- Un approvisionnement en sang et en produits sanguins sûrs, accessibles à un coût raisonnable et en quantité suffisante pour répondre aux besoins nationaux
- L'utilisation clinique appropriée du sang et des produits sanguins

Ces conditions ne peuvent être réunies que par une approche coordonnée supposant une collaboration étroite entre le service de transfusion sanguine et les cliniciens dans la gestion des divers éléments du processus transfusionnel incombant à chacun.

La section 1 explique pourquoi le sang est souvent utilisé sans raison impérative et expose les risques potentiels associés à la transfusion ainsi que les facteurs qui déterminent si l'utilisation appropriée du sang est possible.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 D'expliquer quels sont les risques potentiels associés à la transfusion.

2 D'évaluer la sécurité du sang et des produits sanguins disponibles dans votre hôpital.

3 D'identifier les conditions préalables à l'utilisation appropriée du sang.

4 D'identifier les moyens de réduire les besoins transfusionnels.

1.1 Transfusion appropriée et transfusion non appropriée

Dans le présent module, l'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins est définie comme :

« La transfusion de produits sanguins sûrs, uniquement pour le traitement d'affections entraînant une morbidité et une mortalité importantes et dont la prévention ou la prise en charge efficaces ne peuvent être réalisées autrement. »

Utilisée correctement, la transfusion sanguine peut sauver des vies et améliorer la santé. Cependant, des données en provenance du monde entier indiquent des différences considérables en ce qui concerne les modalités d'utilisation du sang d'un hôpital à l'autre, d'une spécialité médicale à l'autre et même d'un clinicien à l'autre au sein d'une équipe. Tout cela indique que le sang et les produits sanguins sont souvent utilisés de façon inappropriée.

Comme tout traitement, la transfusion comporte des risques potentiels pour le receveur et, souvent, elle n'est pas indispensable, pour plusieurs raisons :

1 Il est souvent possible d'éviter ou de limiter les besoins transfusionnels grâce à la prévention ou au diagnostic précoce et au traitement de l'anémie et de ses causes.

2 On donne souvent inutilement du sang à un patient pour augmenter son taux d'hémoglobine avant une intervention chirurgicale ou pour hâter sa sortie de l'hôpital. Il s'agit rarement de motifs valables pour prescrire une transfusion.

3 Des transfusions de sang total, de globules rouges ou de plasma sont souvent pratiquées alors que d'autres traitements, comme la perfusion de sérum physiologique ou d'autres solutions de remplissage vasculaire seraient plus sûrs, moins coûteux et aussi efficaces en cas d'hémorragie aiguë.

4 Il est souvent possible de réduire les besoins transfusionnels d'un patient grâce à une bonne prise en charge anesthésique et chirurgicale.

5 Si l'on transfuse un patient qui n'en a pas besoin, il n'en retire aucun bénéfice et est exposé à un risque inutile.

6 Le sang est une ressource coûteuse et rare. Les transfusions non indispensables peuvent priver de produits sanguins des patients qui en ont réellement besoin.

Les risques transfusionnels

Dans certaines circonstances, la transfusion peut être le seul moyen de sauver le patient ou d'améliorer rapidement une affection grave. Cependant, avant toute prescription de sang ou de produits sanguins, il est toujours indispensable de peser les risques transfusionnels par rapport au risque encouru si l'on ne transfuse pas.

Transfusion de globules rouges

1 La transfusion de globules rouges comporte un risque de réactions transfusionnelles hémolytiques graves.

2 Les produits sanguins peuvent transmettre au patient transfusé des agents infectieux tels que le VIH et les agents des hépatites B et C, de la syphilis, du paludisme et de la maladie de Chagas.

3 Les produits sanguins peuvent se trouver contaminés par des bactéries et devenir très dangereux s'ils sont fabriqués ou stockés de façon incorrecte.

Transfusion de plasma

1 Le plasma peut transmettre la plupart des infections présentes dans le sang total.

2 Le plasma peut également provoquer des réactions transfusionnelles.

3 Il n'existe que peu d'indications formelles pour la transfusion de plasma. Les risques l'emportent très souvent sur les bénéfices.

1.2 Sécurité transfusionnelle

Les risques associés à la transfusion sanguine sont déterminés par les facteurs suivants :

1 L'incidence et la prévalence des infections transmissibles par transfusion dans la population de donneurs de sang.

2 L'efficacité du programme d'éducation et de recrutement des donneurs et des procédures de sélection et de dépistage, y compris le report du don ou l'exclusion des donneurs inaptes au don.

3 La qualité du dépistage pratiqué sur tous les dons de sang pour la recherche des infections transmissibles par transfusion.

4 La qualité du groupage sanguin, des tests de compatibilité, de la préparation des composants sanguins et du stockage et du transport du sang et des produits sanguins.

5 La mesure dans laquelle le sang et les produits sanguins ne sont prescrits que lorsqu'il n'existe aucune alternative à la transfusion pour le patient considéré.

6 La fiabilité du système permettant d'assurer que les patients reçoivent du sang compatible avec leur groupe sanguin, leurs anticorps anti-érythrocytaires et toutes autres exigences particulières.

La qualité et la sécurité du sang et des produits sanguins doit être assurée tout au long du processus transfusionnel, depuis la sélection des donneurs

de sang jusqu'à l'administration du produit sanguin au patient. Il faut pour cela un programme bien organisé de dons de sang réguliers par des donneurs volontaires non rémunérés, un dépistage et un traitement des dons de sang par un personnel qualifié travaillant en conformité avec les normes nationales, et une utilisation appropriée du sang. Il faut aussi :

1 Des normes et spécifications nationales pour les produits sanguins et un système de bonnes pratiques de fabrication pour assurer que les normes sont respectées en tout temps.

2 L'élaboration et l'utilisation correcte de procédures écrites.

3 La formation de l'ensemble du personnel des services de transfusion sanguine et des cliniciens afin d'entretenir et de développer leurs connaissances et compétences.

4 Un suivi et une évaluation (audit) pour vérifier que les procédures correctes sont appliquées en tout temps et de façon adéquate par l'ensemble du personnel.

5 Un système efficace d'inspection indépendante et d'accréditation des établissements qui collectent, traitent et distribuent des produits sanguins.

Quel que soit le système local de collecte, de contrôle et de traitement du sang, les cliniciens doivent bien le connaître et être conscients des limites qu'il peut imposer à la sécurité ou à la disponibilité du sang.

Donneurs de sang

La résolution 28.72 de l'Assemblée mondiale de la Santé a établi le principe du don de sang volontaire et non rémunéré. Cette politique a été adoptée par de nombreux pays pour la collecte de sang total. Dans certains pays, toutefois, la fourniture de plasma pour la fabrication de dérivés du plasma repose encore sur des programmes commerciaux dans lesquels les donneurs reçoivent une rémunération pour le don régulier de plasma par plasmaphérèse.

Un système basé sur le don de sang et de plasma volontaire et non rémunéré est plus sûr car l'incidence et la prévalence des infections transmissibles par transfusion est invariablement plus faible chez les donneurs volontaires non rémunérés que chez les donneurs familiaux ou de compensation et chez les donneurs rémunérés. Il permet également d'appliquer des procédures d'éducation et de sélection des donneurs qui encouragent les donneurs inaptes à reporter le don ou à s'en auto-exclure. On pourra ainsi utiliser avec le meilleur rapport coût-efficacité les ressources limitées dont on dispose car on aura moins d'unités de sang à éliminer du fait de la découverte de marqueurs de maladies infectieuses lors du dépistage.

donneur volontaire non rémunéré : Donneur qui donne son sang librement et volontairement, sans recevoir aucune rétribution, financière ou autre.

Donneurs volontaires non rémunérés

Les donneurs volontaires non rémunérés sont des personnes qui donnent leur sang de leur plein gré, et qui ne reçoivent ni argent, ni aucune autre forme de paiement qui pourrait être considéré comme substitut d'une somme d'argent. Leur motivation est d'abord d'aider des receveurs inconnus et *non* d'en tirer un avantage personnel.

Les principales raisons d'encourager le don de sang régulier, volontaire et non rémunéré sont :

1 Chez les donneurs volontaires non rémunérés, l'incidence et la prévalence des infections transmissibles par transfusion sont plus faibles que chez les donneurs familiaux ou de compensation ou que chez les donneurs rémunérés. Il n'ont aucun intérêt financier à cacher toute information (par exemple un comportement sexuel à risque ou des antécédents d'usage de drogues intraveineuses) qui indiquerait une exposition potentielle à une infection transmissible par transfusion.

2 Les donneurs volontaires non rémunérés sont davantage disposés à donner leur sang régulièrement, ce qui est important dans le maintien d'un approvisionnement sûr et adéquat en sang.

3 Les valeurs les plus faibles de l'incidence et de la prévalence des infections transmissibles par transfusion se trouvent généralement chez les donneurs réguliers, volontaires et non rémunérés plutôt que chez les nouveaux donneurs ou les donneurs occasionnels.

4 Les donneurs volontaires non rémunérés n'ont aucun intérêt financier à donner leur sang trop souvent et ne courent donc pas le risque de présenter une anémie due à la diminution de leurs réserves en fer.

5 La probabilité que les donneurs réguliers répondent à un appel d'urgence est plus grande, car ils ont déjà manifesté leur attachement au don de sang volontaire.

Le module 1 : *La sécurité transfusionnelle* de la série de matériels pédagogiques de l'OMS *Sécurité du sang et des produits sanguins* explique comment mettre en place un système reposant sur le don de sang volontaire et non rémunéré.

donneur familial ou de compensation : Donneur qui donne son sang à la demande d'un membre de la famille ou de la communauté. Il peut exister un système de rémunération cachée dans lequel le donneur est payé par la famille du patient.

Donneurs familiaux ou de compensation

En l'absence d'un programme national bien organisé pour le don de sang volontaire, de nombreux pays recourent massivement à la famille ou aux amis des patients en tant que donneurs de sang dits « de compensation » : il est ainsi demandé à ces personnes de donner leur sang pour remplacer les stocks de sang utilisés pour le patient. Cependant, des recherches réalisées dans un certain nombre de pays ont montré que le sang qui provient de dons familiaux ou de compensation est plus souvent impropre à la transfusion que le sang qui provient de donneurs volontaires non rémunérés, et qu'il met donc davantage en danger la sécurité de l'approvisionnement en sang.

Le recours à des donneurs familiaux ou de compensation présente les inconvénients suivants :

1 Des pressions s'exercent sur les membres de la famille du patient pour qu'ils donnent leur sang, et de ce fait ils pourraient cacher des informations potentiellement importantes sur leur état de santé, et en particulier sur le risque de transmettre une maladie infectieuse.

2 S'il ne se trouve pas de donneurs appropriés au sein de la famille ou que ses membres ne veulent pas donner leur sang, la famille risque de recourir à des personnes prêtes à faire un don en échange d'une rémunération. Des donneurs payés par la famille du patient seront moins disposés à révéler toutes raisons qui pourraient les rendre inaptes au don.

3 La famille peut faire pression pour que le sang fourni par les donneurs de compensation soit transfusé au patient, même si en fin de compte la transfusion ne s'avère pas nécessaire, car elle peut estimer que le sang ainsi fourni ne doit servir que pour un de ses proches.

4 Avec un système basé sur les dons de compensation, le sang transfusé au patient ne sera pas nécessairement remplacé par du sang de même type ou en quantité égale. Les besoins de la communauté risquent donc de ne pas être couverts de façon adéquate.

Lorsqu'on a recours aux dons familiaux ou de compensation, il est indispensable d'appliquer dans tous les cas les procédures suivantes de sélection et de dépistage.

1 Examiner tous les donneurs avant le don de façon à s'assurer qu'ils remplissent les critères définis au niveau national pour les donneurs à faible risque.

2 Informer les donneurs que leur sang sera utilisé pour renouveler le stock de la banque de sang et ne sera pas nécessairement transfusé au membre de leur famille ou à tout autre patient désigné.

3 Placer la sélection et le dépistage des donneurs sous le contrôle du personnel du service de transfusion sanguine, qui connaît les procédures correctes.

Donneurs professionnels ou rémunérés

Les donneurs professionnels ou rémunérés reçoivent de l'argent ou un autre type de rémunération (qu'ils peuvent échanger contre de l'argent) en échange du sang donné. Ils sont habituellement motivés par ce qu'ils reçoivent en échange de leur sang, plutôt que par le désir d'aider les autres. Ils donnent souvent leur sang régulièrement et il arrive même qu'ils aient un contrat avec une banque de sang pour fournir du sang contre une rémunération convenue. Ils peuvent aussi vendre leur sang à plusieurs banques de sang ou prendre contact avec les familles des patients pour essayer de leur vendre leurs services en tant que donneurs de compensation.

donneur professionnel ou rémunéré : Donneur qui donne son sang contre une somme d'argent ou une autre forme de rémunération.

Les donneurs rémunérés représentent un risque majeur pour la sécurité de l'approvisionnement en sang, pour les raisons suivantes.

1 La rétribution des donneurs compromet le système de don volontaire et non rémunéré qui est à la base de la sécurité de l'approvisionnement en sang.

2 C'est en général parmi les donneurs commerciaux ou rémunérés que l'on trouve les valeurs les plus élevées de l'incidence et de la prévalence des infections transmissibles par transfusion.

3 Ces donneurs sont souvent sous-alimentés, en mauvaise santé et donnent parfois leur sang plus souvent qu'il n'est recommandé, avec des conséquences qui peuvent être graves pour leur propre santé et un risque, ou tout au moins un bénéfice faible ou nul, pour les receveurs.

4 Si les donneurs sont rémunérés, il est habituellement nécessaire de faire payer au patient le sang qu'il reçoit. Les familles pauvres risquent de ne pas pouvoir payer le sang dont elles ont besoin.

5 Le fondement éthique de la rémunération de personnes donnant leur sang (ou tout autre tissu ou organe) est une source de préoccupation dans de nombreux pays. Le commerce de sang, de plasma et d'organes conduit souvent à de graves abus et peut entraîner des conséquences défavorables, par exemple la transmission d'infections graves non seulement au receveur mais aussi au donneur lui-même si les méthodes de prélèvement sont inappropriées.

Comment faire lorsque l'approvisionnement en sang est limité
Lorsqu'il y a pénurie de sang, ou s'il n'est pas économique d'entretenir une banque de sang, on risque d'être amené à écourter la procédure d'approvisionnement en sang pour un patient déterminé, par exemple en ne tenant pas compte des critères corrects de sélection des donneurs ou en omettant ou en exécutant à la hâte le contrôle virologique. Dans de tels cas, vous devez être particulièrement conscient du fait que les risques associés à la transfusion sont accrus et devez prendre la responsabilité de déterminer si la transfusion est cliniquement justifiée ou non.

Pour éviter ces problèmes, la banque de sang de l'hôpital peut par exemple constituer une liste de donneurs qui peuvent être contactés en urgence et qui acceptent de se soumettre à des contrôles réguliers de sorte que leur sang aura plus de chances d'être sûr en cas de prélèvement et d'utilisation en urgence. Il existe des tests rapides de dépistage qui conviennent pour contrôler les dons de sang obtenus dans ce type de situation. En cas de retard inévitable de la livraison du sang, on pourra perfuser des solutions de remplissage vasculaire ou procéder à une forme ou une autre de transfusion autologue ou de récupération du sang (voir section 12 : *Chirurgie et anesthésie*).

Dépistage des infections transmissibles par transfusion

Les infections suivantes peuvent être transmises lors d'une transfusion sanguine :

- Infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)
- Hépatite B
- Hépatite C
- Syphilis
- Maladie de Chagas
- Paludisme.

Tous les prescripteurs de sang et de produits sanguins doivent tenir compte de l'existence, de la distribution et de la propagation des infections

infection transmissible par transfusion : Infection qui peut être transmise à l'occasion d'une transfusion sanguine.

infection post-transfusionnelle : Infection qui a été transmise à l'occasion d'une transfusion sanguine.

incidence : Proportion d'une population donnée nouvellement infectée par un agent infectieux pendant une certaine période.

prévalence : Proportion d'une population donnée infectée par un agent infectieux à un moment donné.

fenêtre sérologique : Période qui s'écoule entre l'infection par un virus (par exemple le VIH) et la formation d'anticorps décelables.

transmissibles par transfusion afin de pouvoir évaluer en connaissance de cause les risques et les bénéfices de la transfusion.

Les nouvelles infections sont appelées infections « incidentes ». Le terme **incidence** décrit la fréquence des nouvelles infections dans une population définie pendant une période déterminée. Le terme **prévalence** décrit la proportion d'une population qui, à un moment donné, présente les signes de l'infection. La prévalence d'un agent infectieux, comme le VIH, nous renseigne sur ce qui s'est déjà produit, et l'incidence nous renseigne sur ce qui se produit actuellement.

On appelle **fenêtre sérologique** la période, au cours du développement d'une nouvelle infection chez une personne auparavant non infectée, pendant laquel son sang peut être infectieux mais le marqueur que l'on pourrait détecter n'est pas encore apparu. La probabilité d'une infection encore en période de fenêtre sérologique est très élevée dans les populations à forte prévalence exposées au risque d'infection. La prévalence dans la population peut malgré tout être faible, au moins pendant un certain temps, car une grande partie, voire la majorité, des personnes à risque n'auront pas encore été exposées à l'infection.

Les personnes exposées à une infection acquièrent souvent une immunité et résistent à une réinfection par le même agent pathogène. Cependant, certaines infections, comme l'hépatite B et l'hépatite C, restent présentes dans le sang ; cette situation est appelée « état de porteur chronique » ou « portage chronique ». Le sang des porteurs chroniques de l'hépatite B ou de l'hépatite C peut transmettre l'infection aux receveurs.

L'assurance de la qualité et le respect des bonnes pratiques de laboratoire sont donc indispensables dans tous les domaines du dépistage des dons de sang.

1 Toutes les unités de sang doivent faire l'objet d'un dépistage des infections transmissibles par transfusion, au moyen des tests les plus appropriés et les plus efficaces, conformément aux politiques nationales et compte tenu de la prévalence de l'infection dans la population de donneurs potentiels.

2 Tous les dons de sang doivent faire l'objet d'un dépistage des marqueurs suivants :
   - Anticorps dirigés contre le VIH-1 et le VIH-2 (anti-VIH-1 et anti-VIH-2)
   - Antigène de surface de l'hépatite B (AgHBs)
   - Anticorps dirigés contre *Treponema pallidum* (syphilis).

3 Si possible, tous les dons de sang devront également faire l'objet d'un dépistage des infections suivantes :
   - Hépatite C
   - Maladie de Chagas : dans les pays où elle est courante
   - Paludisme : dans les pays de faible prévalence lorsque les donneurs ont voyagé dans des régions impaludées.

4 Seules pourront être délivrées en vue de la transfusion les unités de sang ou de produits sanguins dont tous les tests requis au niveau national ont donné des résultats négatifs.

A la rare exception près des urgences vitales, seul du sang obtenu de donneurs soigneusement sélectionnés et ayant fait l'objet d'un dépistage des agents infectieux transmissibles par transfusion, conformément aux exigences nationales, pourra être délivré en vue de la transfusion.

Le module 2 : *Dépistage du VIH et d'autres agents infectieux* de la série de matériels pédagogiques de l'OMS *Sécurité du sang et des produits sanguins* explique comment mettre en place un programme efficace de dépistage des infections transmissibles par transfusion.

Groupage sanguin et tests de compatibilité

Chaque hôpital doit avoir des procédures écrites pour assurer que les composants sanguins à transfuser sont compatibles avec les globules rouges du patient et avec les anticorps présents dans le plasma du patient. Le groupage sanguin et les tests de compatibilité sont décrits en détail dans le module 3 : *Sérologie des groupes sanguins* de la série de matériels pédagogiques de l'OMS *Sécurité du sang et des produits sanguins*.

ACTIVITÉ 1

Cette première activité a pour but de vous aider à évaluer la sécurité des produits sanguins disponibles pour la transfusion dans votre hôpital et de peser les bénéfices et les risques de la transfusion pour chaque patient.

Renseignez-vous auprès du personnel de la banque de sang pour rassembler le plus d'informations que vous pourrez sur les questions suivantes.

1. ***Prévalence des agents infectieux***
   Quelle est la prévalence du VIH, de l'hépatite B, de l'hépatite C, de la syphilis et de toutes autres infections transmissibles par transfusion importantes dans votre pays, parmi :
   - *La population de donneurs de sang*
   - *La population générale ayant la même structure d'âge ?*
2. ***Types de donneurs de sang***
   Quelle est la proportion du sang fourni à votre hôpital qui provient de :
   - *Donneurs volontaires non rémunérés*
   - *Donneurs familiaux ou de compensation*
   - *Donneurs rémunérés ?*
3. ***Dépistage des infections transmissibles par transfusion***
   Quelle est l'efficacité des procédures de contrôle du sang fourni à votre hôpital ?
   - *Quels sont les tests de recherche des marqueurs de maladies infectieuses pratiqués sur les dons de sang fournis à votre hôpital ou collectés par la banque de sang de l'hôpital ?*
   - *Ces tests sont-ils systématiquement pratiqués ?*
   - *Existe-t-il des facteurs susceptibles de nuire à l'efficacité du dépistage des agents infectieux, comme un approvisionnement irrégulier ou insuffisant en tests ou de mauvaises conditions de stockage des tests ?*

4 *Tests de compatibilité*

- *Le sang est-il systématiquement soumis à des tests de compatibilité avant d'être délivré en vue de la transfusion ?*

5 *Autres facteurs influant sur la sécurité de l'approvisionnement en sang*

- *Existe-t-il un approvisionnement suffisant et régulier en matériel stérile jetable, en particulier seringues, aiguilles et dispositifs de perfusion ?*
- *Existe-t-il des moyens d'élimination sans risque du matériel jetable par incinération pour éviter qu'il soit volé et réutilisé ?*

La section 6 : *Procédures transfusionnelles*, traite plus en détail des divers aspects de la sécurité transfusionnelle. La section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*, porte sur les complications immédiates et retardées de la transfusion, y compris les infections transmissibles par transfusion.

Sang total et composants sanguins

La plupart des besoins transfusionnels vitaux peuvent être couverts efficacement et en toute sécurité par du sang total.

Assurer un approvisionnement sûr et adéquat en sang et produits sanguins destinés à la transfusion coûte cher. Même la production de sang total implique des investissements importants en laboratoires, en matériel de dépistage des agents infectieux et en équipements de réfrigération. S'y ajoutent des coûts renouvelables élevés, notamment pour le personnel qualifié et les fournitures indispensables telles que poches de sang et réactifs pour les tests. La publication *Costing Blood Transfusion Services* (OMS 1998) indique étape par étape comment procéder pour réaliser une analyse détaillée du coût des services de transfusion sanguine.

La préparation des composants sanguins à partir du sang total et la collecte de plasma et de plaquettes par aphérèse coûtent plus cher que d'utiliser du sang total. La production des dérivés du plasma nécessite de très gros investissements et entraîne des coûts renouvelables élevés.

La production de composants sanguins et la possibilité de disposer de dérivés du plasma permet cependant d'offrir une gamme de traitements plus étendue à un plus grand nombre de patients et est en général d'un meilleur rapport coût-efficacité. Mais il importe de se souvenir que l'utilisation de sang total peut être plus intéressante lorsque les ressources sont limitées.

1.3 Conditions préalables à l'utilisation clinique appropriée du sang

La transfusion comporte toujours des risques potentiels pour le receveur, mais il est possible de réduire ces risques grâce à une utilisation appropriée du sang.

La décision de transfuser du sang ou des produits sanguins doit toujours être fondée sur une évaluation soigneuse des indications cliniques et biologiques de la nécessité de la transfusion. Cependant, si la responsabilité de la décision de transfuser incombe en dernier ressort au prescripteur de sang, l'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins ne peut être réalisée indépendamment des autres éléments du système de santé, et doit entrer dans le cadre d'une stratégie intégrée comportant les éléments suivants :

1 Une politique nationale en matière d'utilisation clinique du sang, appuyée par une réglementation appropriée.

2 Un engagement des autorités sanitaires, des prestataires de soins de santé et des cliniciens en faveur de la prévention, du diagnostic précoce et du traitement efficace des affections susceptibles de nécessiter une transfusion, sous la forme d'un renforcement des programmes de santé publique et de soins de santé primaires.

3 Un service de transfusion sanguine coordonné au niveau national et capable de fournir en quantité suffisante et en temps utile du sang et des produits sanguins sûrs.

4 La promotion et la disponibilité de :
   - Alternatives simples à la transfusion : solutions de remplissage vasculaire (cristalloïdes et colloïdes) pour la correction de l'hypovolémie
   - Médicaments et dispositifs médicaux pour limiter les besoins transfusionnels
   - Matériel stérile jetable pour les prélèvements de sang, les injections et les perfusions.

5 Des directives nationales sur l'utilisation clinique du sang, destinées à aider les prescripteurs dans leurs décisions cliniques en matière de transfusion. Ces directives doivent comprendre :
   - Un formulaire standard de demande de sang
   - Un protocole transfusionnel pour la commande de sang
   - Des procédures écrites pour toutes les étapes du processus transfusionnel
   - Une information sur les caractéristiques des produits sanguins, des dérivés du plasma, des solutions de remplissage vasculaire et des médicaments
   - Les indications cliniques et biologiques de la transfusion.

6 Un comité national sur l'utilisation clinique du sang.

7 Un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle dans tous les hôpitaux qui utilisent du sang et des produits sanguins.

8 L'éducation et la formation en matière d'utilisation clinique efficace du sang et des produits sanguins pour l'ensemble des personnels des services cliniques et des banques de sang impliqués dans la transfusion sanguine.

9 Des pratiques transfusionnelles efficaces en accord avec les directives nationales sur l'utilisation clinique du sang.

10 Le suivi et l'évaluation de l'utilisation clinique du sang.

ACTIVITÉ 2

Dans quelle mesure l'utilisation clinique appropriée du sang et des produits sanguins est-elle possible dans votre hôpital ? Reportez-vous à la liste des éléments nécessaires pour y parvenir.

Tous ces éléments sont-ils en place dans votre district de santé ? Sinon, identifiez tous les éléments manquants.

1.4 Principes de la pratique transfusionnelle

La transfusion n'est qu'un des éléments de la prise en charge du patient. Il est indispensable de se souvenir que les besoins transfusionnels peuvent souvent être réduits par les moyens suivants :

1 Prévention ou diagnostic précoce et traitement de l'anémie et de ses causes. Il est souvent possible d'augmenter le taux d'hémoglobine du patient par un apport de fer et de vitamines, sans devoir recourir à la transfusion. La transfusion de globules rouges n'est nécessaire que si les effets de l'anémie sont suffisamment graves pour exiger une remontée rapide du taux d'hémoglobine.

2 Correction de l'anémie et reconstitution des réserves martiales avant toute intervention chirurgicale programmée.

3 Utilisation de solutions de remplissage vasculaire (cristalloïdes ou colloïdes) en cas d'hémorragie aiguë.

4 Bonne prise en charge anesthésique et chirurgicale, comportant :
   - L'utilisation des meilleures techniques anesthésiques et chirurgicales pour réduire les pertes de sang pendant l'intervention
   - L'arrêt des anticoagulants et des antiplaquettaires avant toute intervention chirurgicale programmée, lorsque cela ne comporte pas de risques
   - Des prélèvements de sang pour analyses réduits au minimum, notamment chez l'enfant
   - La récupération et la reperfusion des pertes sanguines peropératoires
   - Le recours à d'autres approches utilisant la desmopressine, l'aprotinine ou l'érythropoïétine.

Lorsqu'elle est nécessaire, la transfusion ne doit pas être isolée des autres aspects de la prise en charge du patient. La figure 1.1 résume les principes fondamentaux de la pratique transfusionnelle.

ACTIVITÉ 3

Existe-t-il dans votre hôpital des directives nationales ou locales sur l'utilisation clinique du sang ? Si oui, les utilisez-vous pour vous aider dans vos décisions concernant la prescription de sang ?

S'il n'existe pas de directives, essayez de savoir s'il en a été établi ailleurs dans votre pays, qui pourraient être utilisées ou adaptées dans votre hôpital.

En tant que prescripteur de sang et de produits sanguins, vous pouvez agir sur la façon dont ils sont utilisés. Les améliorations que vous pouvez apporter à vos pratiques et à celles des personnes avec qui vous travaillez peuvent avoir un effet significatif sur la réduction des risques transfusionnels pour vos patients.

Certains facteurs qui permettent d'assurer une utilisation clinique appropriée du sang, comme l'efficacité des programmes de soins anténatals ou la disponibilité de solutions de remplissage vasculaire, ne dépendent pas directement de vous. Cependant, le présent module devrait vous aider à identifier les moyens qui vous permettraient d'agir sur la pratique transfusionnelle au-delà des soins à vos propres patients. Si modeste que soit votre contribution, *vous* pouvez aider à créer les conditions nécessaires à l'utilisation clinique appropriée du sang.

Figure 1.1 : Principes de la pratique transfusionnelle

PRINCIPES FONDAMENTAUX

1 La transfusion n'est qu'un des éléments de la prise en charge du patient.

2 La prescription doit reposer sur les directives nationales sur l'utilisation clinique du sang en tenant compte des besoins particuliers du patient.

3 Les pertes de sang doivent être limitées afin de réduire les besoins transfusionnels du patient.

4 Les patients en hémorragie aiguë doivent être mis en réanimation (solutions de remplissage vasculaire, oxygène, etc.) en attendant l'évaluation du besoin transfusionnel.

5 Le taux d'hémoglobine du patient, même s'il s'agit d'un critère important, ne doit pas être le seul élément intervenant dans la décision de transfuser. Celle-ci doit être prise au vu de la nécessité de corriger certains signes et symptômes cliniques et d'empêcher une morbidité ou une mortalité importantes.

6 Le clinicien doit garder à l'esprit le risque de transmission, lors de la transfusion, d'agents infectieux présents dans le sang ou les produits sanguins disponibles pour le patient.

7 La transfusion ne doit être prescrite que lorsque les bénéfices pour le patient semblent l'emporter sur les risques.

8 Le clinicien doit enregistrer de façon claire le motif de la transfusion.

9 Une personne qualifiée doit suivre le patient transfusé et prendre immédiatement les mesures qui s'imposent en cas de réaction transfusionnelle.



Sang, oxygène et circulation sanguine

Points clés

1 Le sang est composé de :
- Globules rouges, qui contiennent de l'hémoglobine dont la principale fonction est de stocker l'oxygène et de le transporter vers les tissus
- Globules blancs, dont le principal rôle est d'identifier, de détruire et d'éliminer tout matériel étranger ayant pénétré dans l'organisme
- Plaquettes, qui jouent un rôle majeur dans le mécanisme de coagulation du sang.

2 Pour assurer une oxygénation constante des tissus et des organes, quatre étapes sont nécessaires.
- Transfert de l'oxygène des poumons vers le plasma.
- Stockage de l'oxygène sur la molécule d'hémoglobine dans les globules rouges.
- Transport de l'oxygène vers les tissus par la circulation sanguine.
- Relargage de l'oxygène du sang dans les tissus, où il pourra être utilisé.

3 L'apport global d'oxygène aux tissus dépend des facteurs suivants :
- Taux d'hémoglobine
- Degré de saturation de l'hémoglobine en oxygène
- Débit cardiaque.

Introduction

Cette section souligne certains aspects de la physiologie circulatoire et respiratoire qui présentent un intérêt direct en ce qui concerne l'utilisation clinique des produits sanguins. Ce n'est qu'en possédant bien les principes et mécanismes physiologiques qui interviennent dans la santé que l'on pourra prendre en toute connaissance de cause des décisions thérapeutiques correctes.

La section 2 n'est pas un cours de physiologie, et il vous est donc conseillé de compléter les informations qui y sont données par la lecture de manuels classiques. On trouvera cependant ici les informations servant de base à la compréhension des questions exposées dans les autres sections.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De décrire comment les différents liquides de l'organisme sont organisés et distribués.

2 D'expliquer la composition et les fonctions du sang.

3 De décrire les processus en cause et le rôle du sang dans le maintien d'un apport constant d'oxygène aux tissus.

2.1 Liquides et compartiments de l'organisme

Liquides

L'eau est un constituant majeur de l'organisme et représente environ 60 % du poids du corps chez l'adulte et 70–80 % chez l'enfant. Le reste du corps humain est constitué de protéines, de graisses, de sucres et d'éléments minéraux qui, lorsqu'ils sont répartis dans la fraction aqueuse, constituent les liquides de l'organisme.

Compartiments

Les liquides de l'organisme sont contenus dans deux compartiments :

- A l'intérieur des cellules, dans le compartiment liquidien intracellulaire
- A l'extérieur des cellules, dans le compartiment liquidien extracellulaire.

Le compartiment extracellulaire se divise en deux parties :

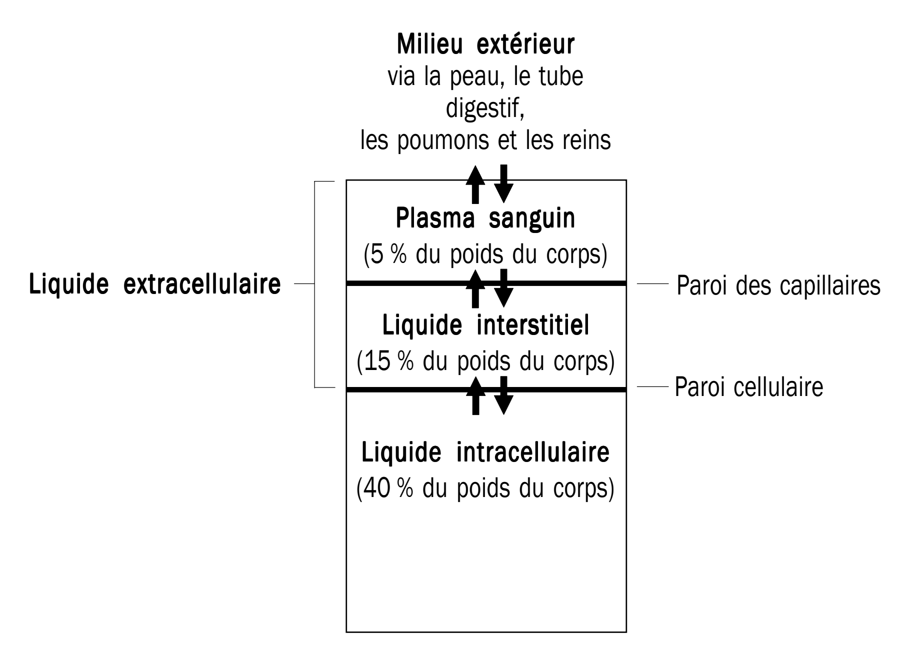
- Le plasma sanguin circulant, qui est contenu dans le système vasculaire

  et

- Le liquide interstitiel, qui se trouve en dehors des vaisseaux sanguins et baigne les cellules.

Les différents compartiments liquidiens sont séparés les uns des autres par des membranes formées soit par les parois cellulaires, qui séparent les liquides intracellulaire et interstitiel, soit par les parois des capillaires, qui séparent le plasma du liquide interstitiel. Dans la peau, le tube digestif, les reins et les poumons, des parois capillaires spécialisées séparent en outre le plasma du milieu extérieur. Voir figure 2.1.

Figure 2.1 Compartiments liquidiens de l'organisme



Flux de liquides

La composition des liquides de chaque compartiment varie considérablement, comme on peut le voir sur la figure 2.2. Cependant, bien que la composition de chaque liquide soit rigoureusement constante, il existe un flux continu de grandes quantités d'eau et d'autres substances entre les compartiments.

Le type et la quantité de toute substance se déplaçant d'un compartiment à l'autre dépendent de la nature de la membrane qui les sépare et des forces qui s'exercent sur cette substance.

Figure 2.2 : Composition des liquides intracellulaires et extracellulaires

	Plasma (mmol/l)	Liquide interstitiel (mmol/l)	Liquide intracellulaire (mmol/l)
Na^+	142	144	10
K^+	4	4	160
Ca^{2+}	2.5	1.25	1.5
Mg^{2+}	1	0.5	13
Cl^-	102	114	2
HCO_{3-}	26	30	8
PO_4^{2-}	1	1	57
SO_4^{2-}	0.5	0.5	10
Acides organiques	6	5	0
Protéines	16	2	55

Forces

Diverses forces régissent les déplacements de substances à travers les membranes :

1 La **diffusion**, dans laquelle une substance passe d'une zone où elle est fortement concentrée à une zone où elle est plus faiblement concentrée.

2 La **filtration**, dans laquelle le liquide est forcé sous pression à travers une membrane.

3 Le **transport actif**, dans lequel certaines substances sont spécifiquement « pompées » à travers une membrane.

4 L'**osmose**, processus dans lequel les substances qui se déplacent librement, comme l'eau, sont transportées à travers une membrane vers une zone où il existe une plus forte concentration de molécules auxquelles la membrane est imperméable. Ces molécules sont dites douées d'activité osmotique. Dans l'organisme, il s'agit de molécules comme les électrolytes (ions sodium, potassium et chlorure) et les protéines. C'est la concentration relative de particules ayant une activité osmotique de part et d'autre de la membrane qui influence les déplacements d'eau dus à l'osmose.

Composition

Le plasma et le liquide interstitiel ont une composition en électrolytes très voisine ; les principaux électrolytes extracellulaires sont les ions sodium et chlorure. Mais la teneur de ces liquides en protéines est très différente, le plasma contenant une quantité de protéines beaucoup plus grande que le liquide interstitiel. Ces protéines sont appelées protéines plasmatiques. Elles se composent de toute une variété de grosses molécules auxquelles les membranes sont normalement imperméables et dont la plus abondante est l'albumine.

Le liquide intracellulaire contient également de fortes concentrations de protéines, mais à la différence du plasma et du liquide interstitiel, son principal électrolyte est l'ion potassium, comme le montre la figure 2.2.

Régulation

Le plasma contient beaucoup plus de protéines douées d'activité osmotique que le liquide interstitiel. L'eau a donc fortement tendance à se déplacer par osmose du liquide interstitiel vers le plasma. C'est ce qu'on appelle la pression oncotique.

Cependant, l'eau a également tendance à passer en sens inverse, du plasma vers le liquide interstitiel, sous l'effet de la pression sanguine dans les capillaires, qui provoque la filtration de l'eau à travers la membrane. C'est ce qu'on appelle la pression hydrostatique.

L'équilibre entre ces deux forces opposées, la pression oncotique et la pression hydrostatique, détermine le flux net d'eau à travers la paroi capillaire et a donc une influence majeure sur le volume du plasma, comme le montre la figure 2.3.

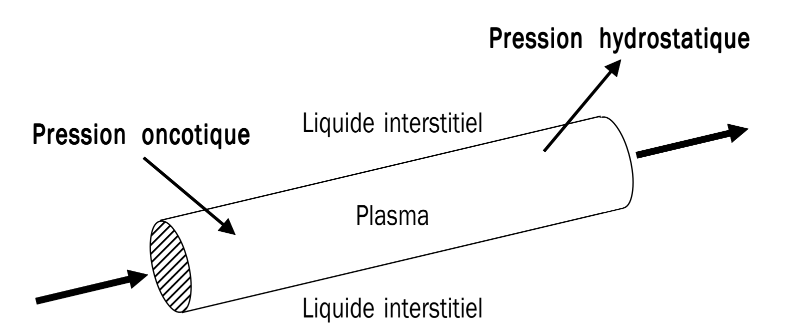


Figure 2.3 : Flux de liquides à travers la paroi capillaire

La régulation de la teneur en eau et du volume du compartiment intracellulaire dépend également en grande partie des forces osmotiques, mais celles-ci sont essentiellement dues à des différences de concentration des ions sodium et potassium entre le liquide interstitiel et le liquide intracellulaire. Ces concentrations sont activement contrôlées par la pompe à sodium-potassium dans la membrane cellulaire.

2.2 Le sang

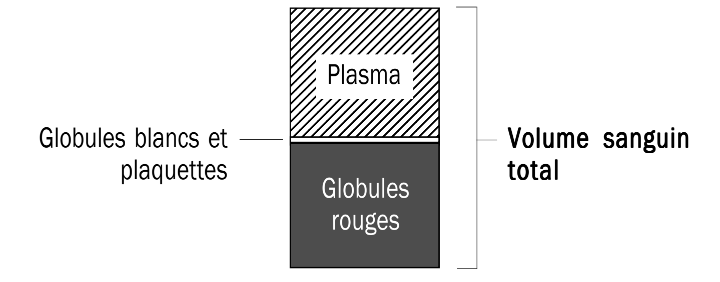
Le sang se compose de plasma dans lequel se trouvent en suspension des cellules hautement spécialisées (voir figure 2.4) :

- Globules rouges (érythrocytes ou hématies)
- Globules blancs (leucocytes)
- Plaquettes (thrombocytes).

Toutes les cellules sanguines, aussi appelées éléments figurés du sang, se développent à partir de cellules précurseurs ou cellules souches, essentiellement produites dans la moelle osseuse.

Le plasma contient des protéines, des substances chimiques, des facteurs de coagulation et de nombreuses substances issues du métabolisme. Il peut coaguler.

Figure 2.4 : Composition du sang



Volume sanguin total
Le volume occupé par le plasma et les éléments figurés du sang dans le système vasculaire est appelé volume sanguin total (on parle aussi de masse sanguine).

Chez l'adulte, la masse sanguine représente environ 7 % du poids du corps ou 70 ml/kg. Par exemple, un homme pesant 60 kg aura un volume sanguin de 70 ml × 60, soit 4200 ml.

Comme chez l'enfant la proportion d'eau est plus élevée, on considère que la masse sanguine est de 8 % du poids du corps ou 80 ml/kg.

Chez le nouveau-né, elle est encore plus élevée, et la valeur retenue pour le calcul est de 85 – 90 ml/kg (voir figure 2.5).

ACTIVITÉ 4

1 *Calculez le volume sanguin chez des adultes pesant :*
- 40 kg
- 50 kg
- 60 kg
- 70 kg
- 80 kg
- 90 kg
- 100 kg

2 *Répétez cet exercice pour des enfants pesant de 10 à 40 kg.*

Figure 2.5 : Calcul du volume sanguin

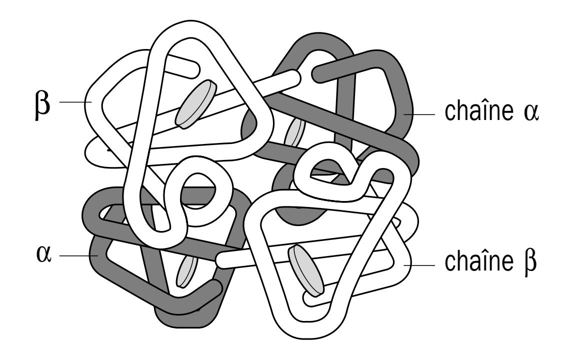
Groupe d'âge	Volume sanguin
Nouveau-nés	85–90 ml/kg
Enfants	80 ml/kg
Adultes	70 ml/kg

Globules rouges

Les globules rouges (ou érythrocytes ou hématies) sont produits dans la moelle osseuse sous le contrôle de l'érythropoïétine, une hormone rénale. Une fois entrés dans la circulation sanguine, ils ont une durée de vie d'environ 120 jours avant d'être détruits dans le système réticulo-endothélial. Ils contiennent un pigment riche en fer, l'hémoglobine, dont la principale fonction est d'assurer le stockage et le transport de l'oxygène.

La molécule d'hémoglobine se compose de quatre sous-unités dont chacune comporte un noyau contenant du fer (hème) entouré d'une chaîne peptidique (globine). La molécule d'hémoglobine possède donc quatre chaînes peptidiques en deux paires, comme le montre la figure 2.6.

Figure 2.6 : Molécule d'hémoglobine normale (HbA)



Dans l'hémoglobine adulte normale (HbA), deux de ces chaînes appartiennent à un type, les chaînes alpha, et deux à un autre type, les chaînes bêta. Chaque sous-unité d'hémoglobine peut se combiner de façon réversible avec une molécule d'oxygène. Chaque molécule d'hémoglobine peut donc se combiner avec au maximum quatre molécules d'oxygène.

Le taux d'hémoglobine se mesure généralement en grammes par décilitre (g/dl) ou en grammes par millilitre (g/100 ml) de sang. La valeur habituelle est d'environ 14 g/dl chez l'homme adulte et 13 g/dl chez la femme adulte.

Les globules rouges sont les plus nombreux parmi les éléments figurés du sang et occupent normalement environ 45 % du volume sanguin total.

Globules blancs

Les globules blancs (ou leucocytes) sont une famille de cellules composée de :

- Granulocytes
- Lymphocytes
- Monocytes.

Ils sont produits dans la moelle osseuse et le tissu lymphatique. Dans le sang, leur principale fonction est d'identifier, de détruire et d'éliminer tout matériel étranger ayant pénétré dans l'organisme. Ces cellules jouent donc un rôle important dans la lutte contre les infections et dans le développement d'une résistance à l'infection en réponse à une exposition naturelle ou à une vaccination. Ils occupent moins de 1 % du volume sanguin total.

Plaquettes

Les plaquettes (ou thrombocytes) sont de petits fragments de cellules (mégacaryocytes) qui sont produits dans la moelle osseuse et contiennent des enzymes et autres substances biologiquement actives (médiateurs). Elles ont pour fonction de répondre à tout dommage de la paroi vasculaire en se rassemblant sur le site de la lésion pour former d'abord un clou plaquettaire temporaire puis en libérant leur contenu dans le sang.

Le contenu des plaquettes libéré dans le sang est en grande partie responsable du processus de coagulation en activant le mécanisme qui entraîne le dépôt d'un caillot de fibrine sur le site de la lésion, empêchant ainsi le saignement de se poursuivre.

Coagulation

Hémostase normale

Une hémostase normale est nécessaire pour que le sang reste contenu à l'intérieur du système vasculaire. Elle passe par l'interaction entre les vaisseaux, les plaquettes et les facteurs de coagulation, et enfin par la limitation du caillot de fibrine et la fibrinolyse. Les troubles de l'hémostase et de la coagulation sont dus à une défaillance des mécanismes hémostatiques.

Hémostase primaire

La paroi vasculaire est la première ligne de défense pour l'hémostase normale. Dans les petits vaisseaux, l'hémostase est assurée en premier lieu par la vasoconstriction. Lorsque l'endothélium vasculaire est lésé, les plaquettes adhèrent au collagène, aux microfibrilles et à la membrane basale qui se trouvent exposés.

Une fois que les plaquettes adhèrent au tissu sous-endothélial, elles libèrent divers médiateurs. Certains de ces médiateurs favorisent la vasoconstriction et tous attirent les autres plaquettes qui vont former un agrégat appelé clou plaquettaire. Le facteur plaquettaire III est exposé pendant la formation du clou plaquettaire et accélère la formation de la thrombine (caillot).

Hémostase secondaire

La coagulation sanguine consiste en une série de réactions enzymatiques dans lesquelles interviennent les protéines plasmatiques, les

phospholipides et les ions calcium, qui transforment le sang total circulant en un gel insoluble en le piégeant dans un réseau de fibrine. Celui-ci s'étend et ancre le caillot en formation sur le site de la lésion.

Le mécanisme de la coagulation sanguine comporte toute une série d'étapes, ou cascades, dans lesquelles des protéines plasmatiques spécifiques appelées facteurs de coagulation sont activées les unes après les autres. Les facteurs de coagulation sont souvent désignés par un numéro (I, II, III, etc.) et certains portent un nom, par exemple le facteur Christmas (nom donné au premier patient chez qui on a mis en évidence un déficit en ce que l'on appelle maintenant le facteur IX), et le facteur anti-hémolytique (facteur VIII). Voir sections 9.9 et 9.10.

fibrinogène : Principale protéine coagulante présente dans le plasma. Convertie en fibrine (insoluble) sous l'action de la thrombine.

Deux cascades distinctes impliquant des facteurs de coagulation différents, les voies intrinsèque et extrinsèque, peuvent être déclenchées séparément au cours du processus de coagulation, mais conduisent toutes deux à la transformation d'une protéine soluble, le **fibrinogène**, en caillot de fibrine (voir figure 2.7).

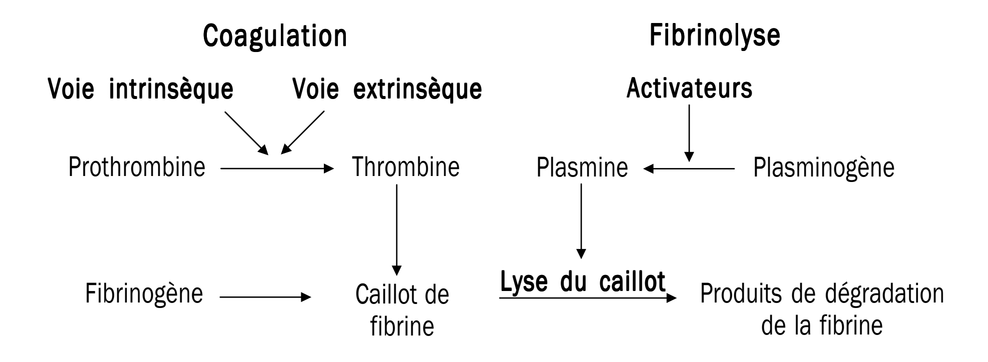


Figure 2.7 : Coagulation et fibrinolyse

Fibrinolyse

produits de dégradation de la fibrine : Fragments de la molécule de fibrine formés par l'action des enzymes fibrinolytiques. Des taux sanguins élevés indiquent une coagulation intravasculaire disséminée.

Dans l'hémostase normale, le processus de limitation du caillot peut faire intervenir plusieurs mécanismes, dont les plus importants sont :

1 L'élimination, par le flux sanguin au-delà du caillot, des facteurs de coagulation activés.

2 L'inactivation des facteurs de coagulation par des inhibiteurs circulants.

3 La consommation des plaquettes et des facteurs de coagulation par le processus de coagulation lui-même.

4 La dégradation du caillot par une enzyme fibrinolytique, la plasmine (fibrinolyse). La fibrinolyse repose sur l'activation séquentielle de protéines plasmatiques spécifiques conduisant à la formation de plasmine, une enzyme protéolytique. La fonction de la plasmine est de dissoudre le caillot de fibrine qui s'est formé dans le vaisseau.

Ces mécanismes contrebalancent le processus de coagulation et empêchent une coagulation incontrôlée du sang. S'ils sont défectueux, il se produit une coagulation anormale (thrombose).

2.3 L'apport d'oxygène à l'organisme

L'une des fonctions physiologiques les plus importantes consiste à assurer un apport constant d'oxygène aux tissus et aux organes afin d'entretenir la vie. Pour cela, quatre étapes sont nécessaires :

1. Transfert de l'oxygène des poumons vers le plasma.
2. Fixation et stockage de l'oxygène sur la molécule d'hémoglobine dans les globules rouges.
3. Transport de l'oxygène vers les tissus par la circulation sanguine.
4. Relargage de l'oxygène du sang dans les tissus, où il pourra être utilisé.

Transfert de l'oxygène des poumons vers le plasma

Pression partielle

L'air que nous respirons contient environ 21 % d'oxygène. Les 79 % restants sont composés d'azote et de très petites quantités d'autres gaz, dont le dioxyde de carbone. Le poids (ou la masse) de ces gaz exerce sur l'organisme et les poumons une pression qui est la pression atmosphérique. Chacun des gaz présents dans l'air contribue à la pression atmosphérique en proportion de son pourcentage. C'est ce que l'on appelle la pression partielle de ce gaz. Comme la pression atmosphérique au niveau de la mer est de 760 mmHg (101 kPa), la pression partielle de l'oxygène dans l'air est donc de 21 % de 760 mmHg, soit environ 160 mmHg (21 kPa).

Ventilation

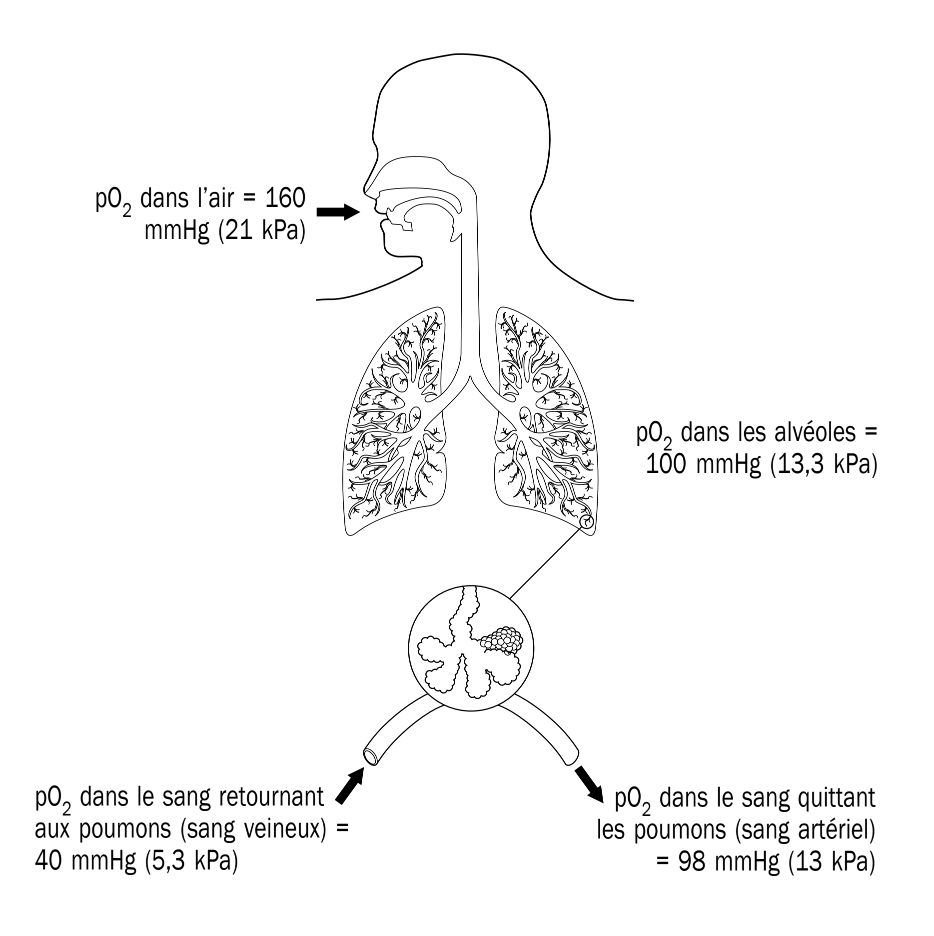
Lorsque nous respirons, l'air inspiré s'humidifie dans les voies aériennes supérieures puis est transféré par la ventilation vers les alvéoles pulmonaires. Ces deux effets font baisser la pression partielle de l'oxygène de 160 mmHg (21 kPa) au niveau de la bouche à environ 100 mmHg (13,3 kPa) dans les alvéoles. Cette baisse est principalement due à la diffusion du dioxyde de carbone, un déchet produit par le métabolisme, du sang vers le poumon, ce qui a pour effet de diluer l'oxygène présent dans les alvéoles et donc d'abaisser sa pression partielle.

Diffusion

La pression partielle de l'oxygène dans les alvéoles constitue la « force motrice » qui provoque le transfert de l'oxygène vers le sang par diffusion. Les gaz diffusent des zones de haute pression vers les zones de faible pression. Comme on l'a déjà vu, la pression partielle de l'oxygène dans les alvéoles est de 100 mmHg (13,3 kPa), mais elle n'est plus que de 40 mmHg (5,3 kPa) dans les capillaires pulmonaires qui ramènent le sang en provenance des tissus. L'oxygène diffuse donc selon un gradient de pression rapide à travers la membrane séparant les alvéoles des capillaires pour se dissoudre dans le plasma du sang pulmonaire.

Chez un sujet en bonne santé, l'équilibre est pratiquement atteint entre la pression partielle dans les alvéoles et dans le plasma, et la pression partielle d'oxygène normale dans le sang artériel sera d'environ 98 mmHg (13 kPa). Voir figure 2.8.

Figure 2.8 : Le transfert de l'oxygène



hypoxie d'origine respiratoire : Réduction de l'apport d'oxygène aux tissus due à un transfert insuffisant de l'oxygène des poumons vers les globules rouges.

Troubles

Dans certaines circonstances et certains processus pathologiques, la pression partielle d'oxygène dans le sang artériel peut baisser de façon anormale. Ce phénomène est parfois appelé **hypoxie d'origine respiratoire**. Il peut être dû à :

- Une faible pression partielle d'oxygène dans l'air inspiré, ce qui se produit quand le gaz qu'on respire contient moins de 21 % d'oxygène
- Une ventilation insuffisante, comme dans la dépression respiratoire induite par les opiacés ; le dioxyde de carbone s'accumule dans les poumons, ce qui réduit la pression partielle d'oxygène dans les alvéoles et par voie de conséquence dans le sang
- Un déséquilibre important entre la ventilation et la circulation pulmonaire, comme il peut s'en produire en cas de collapsus respiratoire ou de pneumonie (shunt)
- Un problème au niveau de la diffusion de l'oxygène à travers la membrane séparant les alvéoles des capillaires, par exemple en cas d'œdème pulmonaire.

Stockage de l'oxygène dans le sang

Hémoglobine

Le stockage de l'oxygène dans le sang repose presque entièrement sur la présence d'hémoglobine dans les globules rouges. L'hémoglobine a la capacité de se combiner avec l'oxygène dans des proportions telles que

sa présence multiplie par 70 la capacité de transport de l'oxygène du sang (ou pouvoir oxyphorique). Sans elle, l'oxygène dissous dans le plasma serait totalement insuffisant pour répondre aux besoins des tissus.

Chaque gramme d'hémoglobine peut porter jusqu'à 1,36 ml d'oxygène. A ce niveau, l'hémoglobine est totalement (100 %) saturée en oxygène. Par conséquent, une personne ayant un taux d'hémoglobine de 15 g/dl pourra porter, si l'hémoglobine est totalement saturée, environ 20 ml d'oxygène (1,36 × 15) par fraction de 100 ml de sang artériel.

Plasma
Le plasma ne transporte que 0,3 ml d'oxygène dissous par 100 ml, lorsqu'on respire de l'air. Mais si la concentration d'oxygène est augmentée dans le mélange inspiré, la quantité d'oxygène transportée par le plasma augmentera aussi.

Pression partielle et saturation
Lorsque la diffusion de l'oxygène des alvéoles vers le plasma du sang pulmonaire a eu lieu, l'oxygène qui se trouve sous une pression partielle élevée (98 mmHg/13 kPa) passe rapidement dans les globules rouges et se lie aux molécules d'hémoglobine jusqu'à quasi-saturation. Classiquement, l'hémoglobine du sang artériel est saturée en oxygène à environ 97 %.

La relation entre la pression partielle de l'oxygène dans le plasma et le degré de saturation de l'hémoglobine est donnée par la courbe de dissociation de l'oxygène (voir figure 2.9).

Cette courbe représente la propriété unique qu'a l'hémoglobine de se combiner avec l'oxygène sous une pression partielle élevée dans les poumons, puis de perdre cette affinité aux pressions partielles plus faibles rencontrées dans les tissus et d'y libérer l'oxygène.

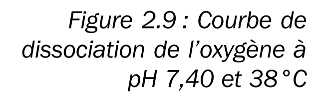
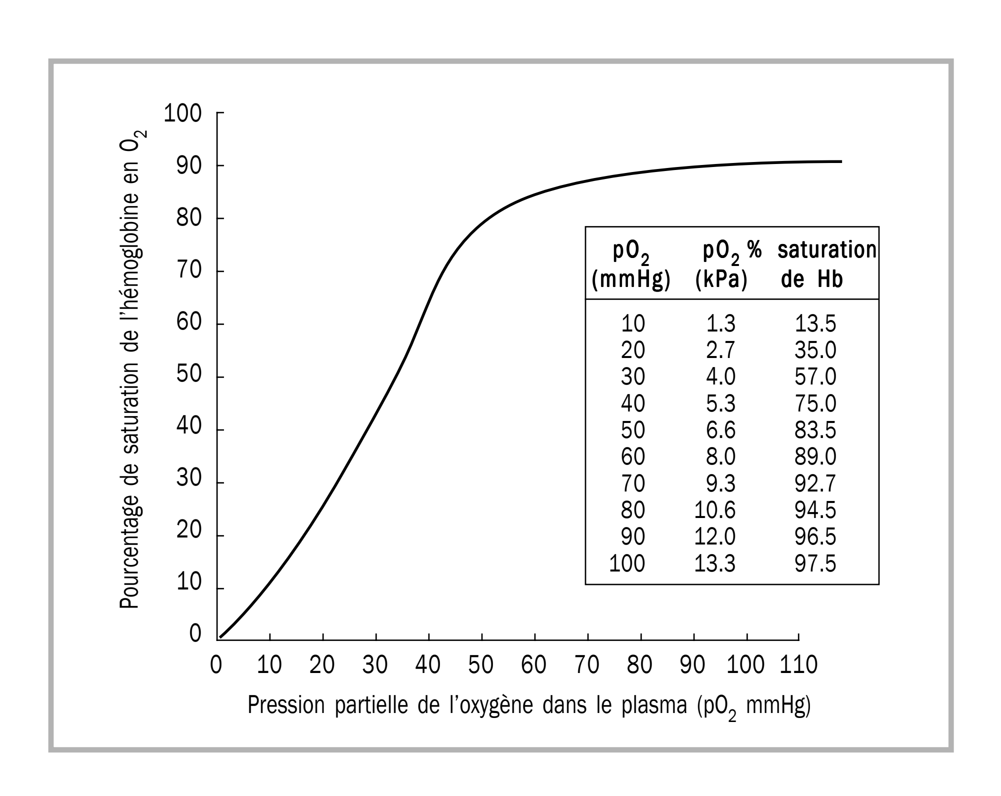


Figure 2.9 : Courbe de dissociation de l'oxygène à pH 7,40 et 38 °C



pO_2 (mmHg)	pO_2 (kPa)	% saturation de Hb
10	1.3	13.5
20	2.7	35.0
30	4.0	57.0
40	5.3	75.0
50	6.6	83.5
60	8.0	89.0
70	9.3	92.7
80	10.6	94.5
90	12.0	96.5
100	13.3	97.5

Plusieurs facteurs peuvent modifier la position de la courbe. Certains la déplacent vers la droite, en réduisant l'affinité de l'hémoglobine et en facilitant la libération de l'oxygène dans les tissus. D'autres la déplacent vers la gauche, en augmentant l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène et en assurant une saturation complète dans les capillaires des poumons.

Troubles

La capacité de transport de l'oxygène du sang dépend par conséquent de :

- La quantité d'hémoglobine présente dans le système vasculaire
- Son degré de saturation en oxygène.

hypoxie par anémie : Réduction de l'apport d'oxygène aux tissus due à la faible teneur en hémoglobine des globules rouges du sang.

Une réduction du taux d'hémoglobine, comme il s'en produit en cas d'anémie, réduira de façon significative la capacité totale de transport de l'oxygène du sang. Ce phénomène est parfois appelé **hypoxie par anémie**. De plus, une saturation incorrecte de l'hémoglobine, due à une perturbation de son affinité pour l'oxygène, réduira aussi la capacité de transport de l'oxygène ; c'est le cas par exemple dans la méthémoglobinémie, la carboxyhémoglobinémie et certaines hémoglobinopathies héréditaires.

Transport de l'oxygène vers les tissus

Une fois l'hémoglobine saturée en oxygène dans la circulation pulmonaire, elle doit être transportée par le sang dans la circulation générale et de là vers les capillaires qui irriguent les tissus.

Contrôle du flux sanguin dans les tissus

La régulation du flux sanguin dans la circulation est principalement contrôlée par les tissus et organes eux-mêmes. Le sang qui pénètre dans les capillaires d'un organe est progressivement appauvri en oxygène et en nutriments et en même temps se charge en dioxyde de carbone et autres produits du métabolisme.

Ces modifications locales de la chimie sanguine contrôlent le degré de dilatation des vaisseaux dans l'organe, ce qui à son tour influe sur la circulation sanguine. Si l'organe travaille beaucoup, ses capillaires se dilatent (vasodilatation), ce qui augmente le flux sanguin et par conséquent les quantités d'oxygène et de nutriments qui lui sont fournies.

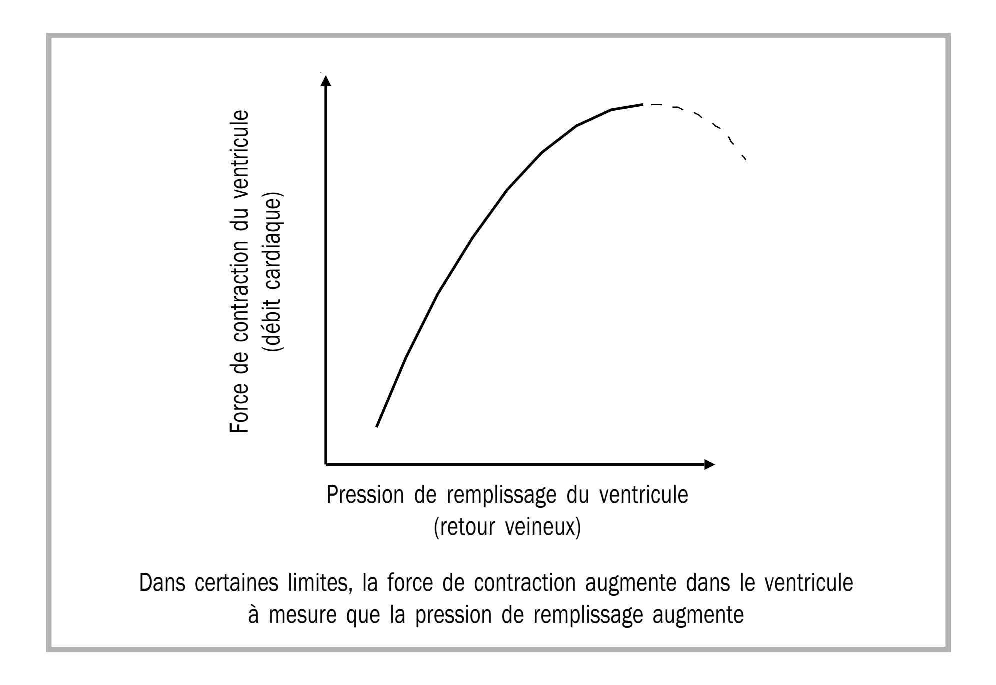
Contrôle du débit cardiaque

Toute augmentation locale du flux sanguin dans les tissus et organes doit s'accompagner d'une augmentation correspondante de la quantité totale de sang pompée par le cœur, ou débit cardiaque. Cette augmentation se produit selon le mécanisme décrit ci-dessous.

La vasodilatation dans les capillaires d'un organe augmente le flux veineux qui sort de cet organe, ce qui augmente à son tour le volume de sang veineux retounant vers le cœur (retour veineux). C'est cette augmentation du retour veineux qui est principalement responsable de l'augmentation du débit cardiaque pour faire face à la demande accrue de l'organe en oxygène et en nutriments.

Comme le cœur est plus rempli et distendu par le sang veineux, il se contracte avec plus de force et le débit cardiaque augmente. C'est ce qu'on appelle la loi de Starling, représentée sur la figure 2.10.

Figure 2.10 : Loi de Starling



Inversement, si le retour veineux diminue, le cœur sera moins distendu, il se contractera avec moins de force et le débit cardiaque diminuera. Le débit cardiaque s'ajuste donc automatiquement au retour veineux.

Outre ce mécanisme, le débit cardiaque peut encore augmenter par la stimulation des nerfs sympathiques, qui augmente la force de contraction et accélère le pouls.

Retour veineux
Outre les modifications locales du flux sanguin, le maintien d'un retour veineux suffisant dépend de nombreux autres facteurs, dont :

- Un volume de sang circulant suffisant
- Les effets de la gravité
- L'effet de pompage des muscles et de la cage thoracique
- La mobilisation des réservoirs veineux par stimulation des nerfs sympathiques.

Le facteur le plus important est le volume de sang circulant, qui doit être suffisant. S'il baisse de façon importante (par exemple en cas d'hémorragie), le retour veineux diminuera également et le cœur parviendra plus difficilement à maintenir ou à augmenter le débit cardiaque.

Troubles
Malgré la complexité globale de la circulation sanguine et de ses systèmes de régulation, deux éléments sont vitaux pour assurer son fonctionnement :

- Un volume de sang circulant suffisant
- Une « pompe » efficace pour générer le flux sanguin.

Sans l'un ou l'autre de ces éléments, le sang stagne dans les vaisseaux et le transport de l'oxygène se fait moins bien. C'est ce qu'on appelle l'**hypoxie d'origine circulatoire**.

hypoxie d'origine circulatoire : Réduction de l'apport d'oxygène aux tissus due à une diminution du débit sanguin (diminution de la perfusion tissulaire).

La figure 2.11 montre la relation entre la pression partielle et la saturation en oxygène dans le sang artériel et veineux.

Pression partielle dans l'air

	mmHg	kPa
O_2	158	21
CO_2	0.3	0.03
H_2O	6	0.8
N_2	596	79.3

Bouche

Pression partielle dans les alvéoles

	mmHg	kPa
O_2	100	13.3
CO_2	40	5.3
H_2O	47	6.3
N_2	573	76.2

Ventricule droit

Alvéole

Ventricule gauche

Circulation sanguine

Sang veineux

Capillaires

Sang artériel

75% de saturation

98% de saturation

pO_2 (mmHg)

Pression partielle dans le sang veineux

	mmHg	kPa
O_2	40	5.3
CO_2	46	6.1
H_2O	47	6.3
N_2	573	76.2

Relargage de l'oxygène dans le tissus

Pression partielle dans le sang artériel

	mmHg	kPa
O_2	98	13.0
CO_2	40	5.3
H_2O	47	6.3
N_2	573	76.2

98% de saturation

pO_2 (mmHg)

Figure 2.11 : Le relargage de l'oxygène

Relargage de l'oxygène dans les tissus

Le stade final du transport de l'oxygène est le relargage de l'oxygène stocké dans le sang au niveau des tissus. Ici encore, ce processus est contrôlé par les tissus eux-mêmes et est régulé en fonction des besoins en oxygène.

Dissociation de l'oxygène
Comme l'oxygène est continuellement utilisé dans les cellules, sa pression partielle dans les tissus est considérablement plus faible que dans le sang artériel qui pénètre dans les capillaires. L'oxygène diffuse donc le long de son gradient de pression des capillaires vers les tissus, ce qui entraîne une baisse de sa pression partielle dans le plasma des capillaires.

On peut voir d'après la courbe de dissociation de l'oxygène qu'une baisse de la pression partielle de l'oxygène dans le plasma réduit la saturation de l'hémoglobine. Par conséquent, l'oxygène stocké par l'hémoglobine est libéré dans le plasma des capillaires, d'où il peut diffuser vers les tissus.

Déplacements de la courbe de dissociation de l'oxygène
Dans les tissus très actifs, où la demande en oxygène est la plus forte, le taux de dioxyde de carbone et d'acides issus du métabolisme augmente rapidement et la température locale s'élève. Ces modifications affectent également le sang capillaire et déplacent la courbe de dissociation de l'oxygène vers la droite, en réduisant l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène et en favorisant son relargage dans les tissus.

Lorsque la demande d'oxygène des tissus revient à la normale, la courbe de dissociation de l'oxygène revient vers la gauche, en augmentant l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène et en réduisant la quantité libérée dans les tissus.

Un autre facteur majeur qui influence la position de la courbe de dissociation de l'oxygène réside dans la présence de 2,3-diphosphoglycérate (2,3-DPG), un métabolite des globules rouges. Lorsque la concentration de cette substance augmente dans les globules rouges, la courbe de dissociation se déplace vers la droite, ce qui facilite ici encore la libération d'oxygène dans les tissus, comme le montre la figure 2.12.

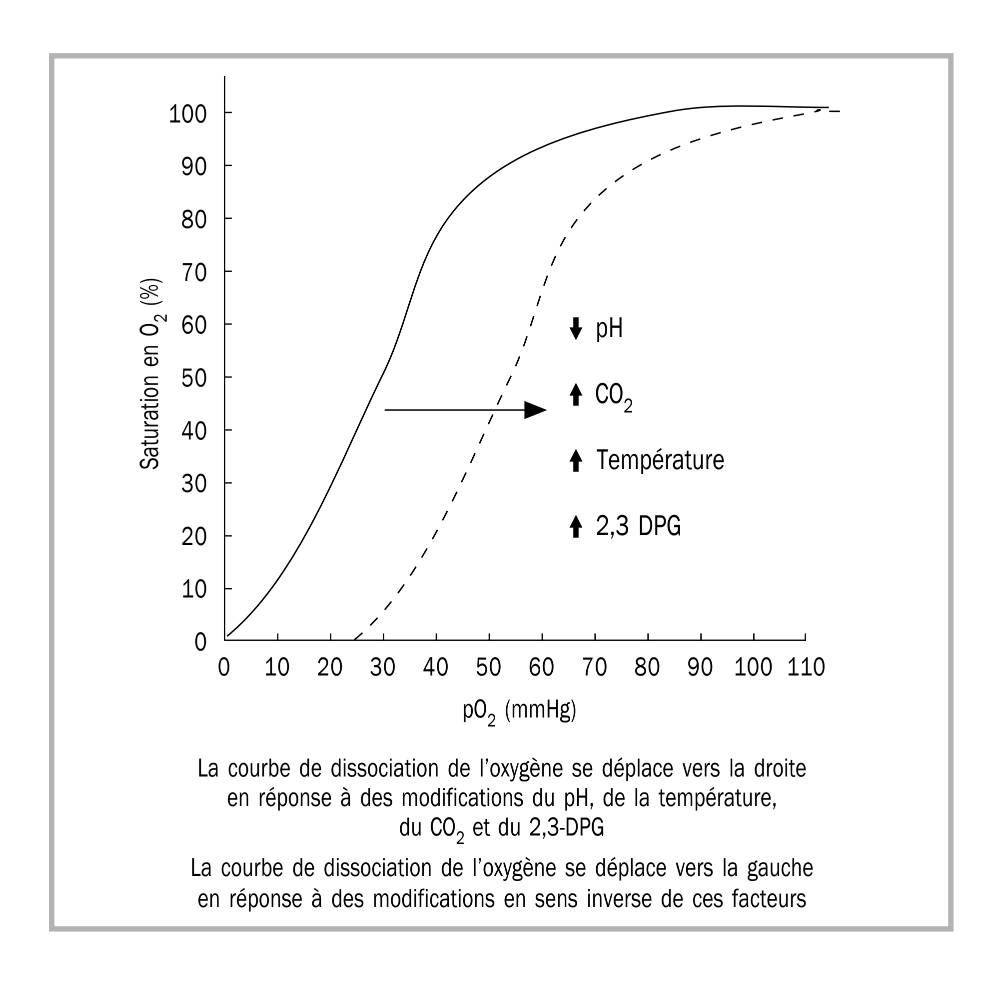
Une fois que l'extraction de l'oxygène par les tissus est achevée, le sang désaturé, avec une pression partielle d'oxygène d'environ 40 mmHg (5,3 kPa), pénètre dans la circulation veineuse et retourne au cœur pour effectuer un nouveau cycle.

Troubles
La position de la courbe de dissociation de l'oxygène, et par conséquent l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène, est affectée par les pathologies qui modifient les caractéristiques suivantes du sang :

- Température
- pH
- Dioxyde de carbone
- 2,3-DPG.

Par exemple, dans l'anémie et dans diverses maladies qui entraînent une hypoxie chronique, le taux de 2,3-DPG s'élève, ce qui facilite le relargage de l'oxygène dans les tissus. Inversement, dans le sang conservé dans une banque de sang, le taux de 2,3-DPG tombe, ce qui réduit l'aptitude de l'hémoglobine à libérer son oxygène.

Figure 2.12 : Déplacements de la courbe de dissociation de l'oxygène



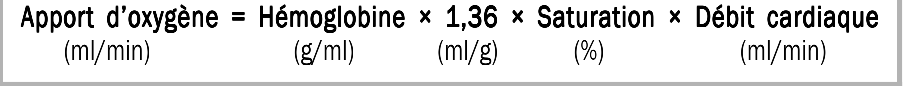
En résumé : l'équation de flux d'oxygène

L'apport global d'oxygène aux tissus dépend de plusieurs variables :

- Le taux d'hémoglobine
- Le degré de saturation de l'hémoglobine en oxygène
- Le débit cardiaque.

Ces variables sont parfois mises en équation (voir figure 2.13) ; cette équation (équation de flux d'oxygène) peut être utilisée pour calculer la quantité réelle d'oxygène apportée aux tissus.

Figure 2.13 : Equation de flux d'oxygène



Apport d'oxygène = Hémoglobine × 1,36 × Saturation × Débit cardiaque
(ml/min) (g/ml) (ml/g) (%) (ml/min)

La petite fraction de l'oxygène transportée par le plasma a été omise. La valeur 1,36 représente la quantité d'oxygène qu'un gramme d'hémoglobine peut transporter.

Dans les situations cliniques où une ou plusieurs de ces variables sont altérées, il est souvent utile d'examiner cette équation pour évaluer les effets sur l'oxygénation du patient. Il n'est en général pas nécessaire de faire un calcul précis, mais l'équation peut être utile car elle illustre la façon dont l'apport d'oxygène varie en fonction des modifications du taux d'hémoglobine, de la saturation en oxygène et du débit cardiaque.

La figure 2.14, par exemple, montre l'apport d'oxygène chez un sujet en bonne santé. Si une anémie chronique apparaît, la baisse du taux d'hémoglobine pourrait réduire de façon significative l'apport d'oxygène, comme on le voit sur la figure 2.15.

Cependant, comme l'indique l'équation de flux d'oxygène, l'apport d'oxygène aux tissus peut être restauré s'il y a une augmentation du débit cardiaque, comme le montre la figure 2.16. L'augmentation du débit cardiaque est l'un des principaux mécanismes de compensation dans l'anémie chronique.

On peut citer comme deuxième exemple clinique le cas d'un patient souffrant d'une affection obstructive chronique des voies respiratoires. Cette affection peut avoir comme conséquence une incapacité à maintenir la pression partielle de l'oxygène dans le sang artériel, d'où une diminution du degré de saturation de l'hémoglobine. Cependant, une augmentation du taux d'hémoglobine et du débit cardiaque peuvent se produire par un mécanisme de compensation pour restaurer l'apport d'oxygène aux tissus.

Un phénomène de compensation similaire s'observe chez les personnes qui vivent en haute altitude. Ici encore, il s'agit d'une réponse à la baisse de la pression partielle de l'oxygène et du degré de saturation de l'hémoglobine qui se produisent dans ce type d'environnement.

Les effets des pertes sanguines aiguës et les mécanismes de compensation correspondants sont traités dans la section 3 : *Anémie*.

ACTIVITÉ 5

Quels autres membres du personnel médical et infirmier de votre hôpital auraient besoin de connaître les questions de physiologie exposées dans cette section ? Testez leurs connaissances, vérifiez qu'ils savent pourquoi ces connaissances sont importantes et identifiez leurs éventuelles lacunes.

Organisez un cours à l'intention de tous les membres du personnel qui, à votre avis, n'ont pas une connaissance suffisante du rôle du sang dans le maintien d'un apport constant d'oxygène aux tissus et organes.

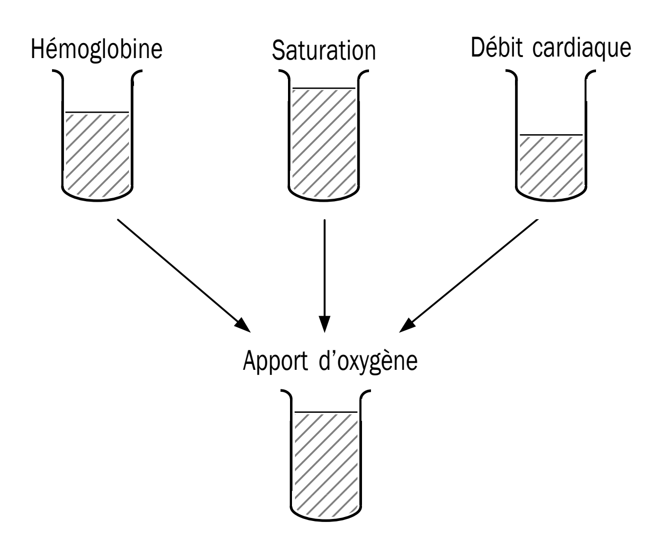


Figure 2.14 : Apport normal d'oxygène

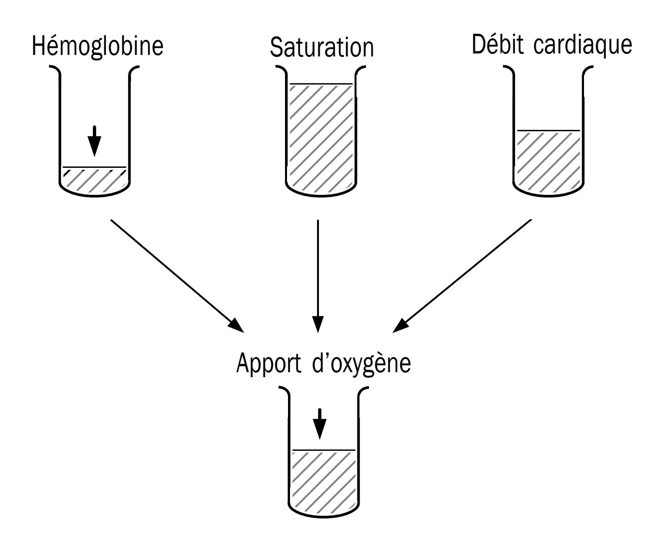


Figure 2.15 : Effets de l'anémie chronique sur l'apport d'oxygène

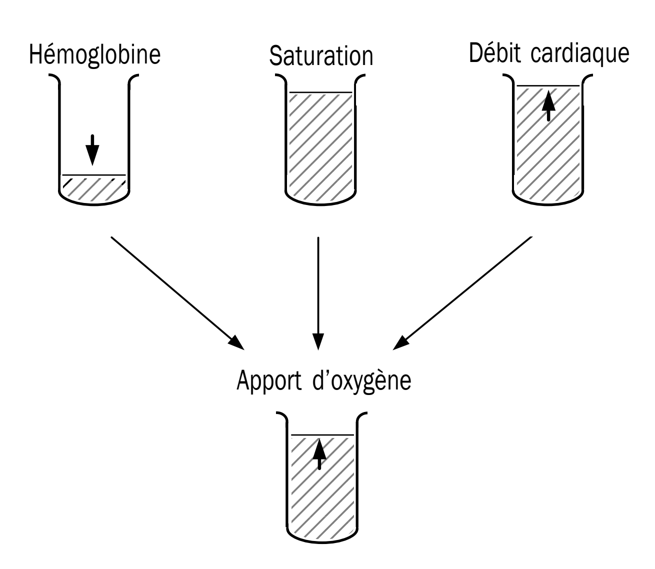


Figure 2.16 : Restauration de l'apport d'oxygène, en cas d'anémie chronique, par augmentation du débit cardiaque



Anémie

Points clés

1 La prévention, le diagnostic précoce et le traitement de l'anémie et de ses causes sont l'un des moyens importants de réduire les besoins transfusionnels.

2 L'anémie se développe sous l'effet d'un ou plusieurs des facteurs suivants :
- Augmentation de la perte de globules rouges
- Diminution de la production de globules rouges normaux
- Augmentation de la destruction des globules rouges
- Besoins accrus en globules rouges.

3 L'anémie devient cliniquement importante lorsqu'elle diminue l'oxygénation des tissus au point que celle-ci ne suffise plus aux besoins du patient.

4 Les principes du traitement de l'anémie sont les suivants :
- Traiter la cause de l'anémie
- Optimiser tous les éléments du système de transport de l'oxygène de façon à améliorer l'oxygénation des tissus.

5 La transfusion ne doit être envisagée que lorsque l'anémie est susceptible de provoquer, ou a déjà provoqué, une réduction de l'oxygénation des tissus au point que celle-ci ne suffise plus aux besoins du patient.

Introduction

Lorsqu'une personne devient anémique, il se produit diverses modifications physiologiques, dont la principale est la mise en place de mécanismes compensateurs en réponse à l'anémie et qui, dans certaines limites, aideront l'organisme à préserver l'oxygénation des tissus.

Cette section a pour principal objectif d'explorer ces mécanismes compensateurs qui, lorsqu'ils sont renforcés par un traitement approprié de l'anémie, peuvent suffire à éviter le recours à la transfusion.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De définir l'anémie chez une personne et de faire la distinction entre les valeurs normales du taux d'hémoglobine et les taux d'hémoglobine de référence.

2 D'énumérer certaines méthodes couramment utilisées pour déterminer le nombre de globules rouges ou le taux d'hémoglobine dans le sang.

3 D'identifier les facteurs qui influent sur le taux d'hémoglobine chez un patient et qui peuvent modifier votre interprétation des résultats.

4 De décrire les principales causes d'anémie.

5 De décrire les effets produits par l'anémie et les mécanismes compensateurs qui s'ensuivent, en insistant sur ce qui se passe en cas de pertes sanguines aiguës et chroniques.

6 D'énoncer les principes du traitement de l'anémie.

7 De décrire les mesures qui peuvent être prises pour prévenir l'anémie dans une population.

3.1 Définitions

Anémie

Au niveau individuel, l'anémie se définit par un taux d'hémoglobine (Hb) dans le sang inférieur à la valeur attendue lorsque l'âge, le sexe, la grossesse et certains facteurs environnementaux tels que l'altitude ont été pris en compte.

Cette définition exige donc une comparaison entre le taux d'hémoglobine du sujet et la valeur attendue. Pour déterminer la valeur attendue chez un patient, il est nécessaire de se rapporter à l'un ou l'autre des intervalles suivants :

- L'intervalle des valeurs normales du taux d'hémoglobine
- Un intervalle de référence.

Valeurs normales du taux d'hémoglobine

Les valeurs normales du taux d'hémoglobine correspondent à l'intervalle des valeurs que l'on trouve dans un vaste groupe représentatif de sujets en bonne santé. On peut donc en principe les considérer comme une norme mondiale constituant un indicateur de bonne santé et qui ne varie qu'avec l'âge, le sexe, la grossesse et l'altitude.

Il a toutefois été difficile d'établir un intervalle de valeurs hématologiques normales. La figure 3.1 montre les valeurs normales et les critères qui permettent de définir un sujet comme anémique selon l'OMS, mais il importe de se souvenir que certaines personnes apparemment normales et en bonne santé peuvent avoir des valeurs sortant de l'intervalle. Les valeurs publiées pour les taux d'hémoglobine « normaux » indiquent, par exemple, que de nombreuses femmes adultes doivent être considérées comme normales même avec un taux d'hémoglobine inférieur à 12 g/dl (voir le paragraphe sur l'hématocrite à la page xx).

Intervalles de référence pour le taux d'hémoglobine

L'intervalle de référence pour le taux d'hémoglobine reflète la distribution des taux d'hémoglobine dans une population spécifique, bien définie, appelée population de référence. Il est élaboré en prenant un échantillon de taux d'hémoglobine chez un groupe d'individus représentatifs de cette population (voir exemples à la figure 3.2).

Si la population de référence se compose principalement de personnes en bonne santé, l'intervalle de référence sera identique à l'intervalle des valeurs normales. L'intervalle de référence sera cependant plus bas que l'intervalle normal si la population de référence présente une forte prévalence d'affections influant sur le taux d'hémoglobine comme l'anémie ferriprive, le paludisme ou les hémoglobinopathies héréditaires.

Les intervalles de référence sont utiles pour identifier l'anémie dans certaines populations et y mettre en œuvre des mesures de santé publique appropriées. Si on les détermine à nouveau dans la même population, ils aideront également à évaluer l'efficacité de ces mesures.

Figure 3.1 : Critères d'anémie basés sur les valeurs normales du taux d'hémoglobine au niveau de la mer

Age/sexe	Hb normal (g/dl)	Anémie si Hb inférieur à(g/dl)*
Naissance (à terme)	13,5–18,5	13,5 (Ht 34,5)
Enfant : 2–6 mois	9,5–13,5	9,5 (Ht 28,5)
Enfant : 6 mois–6 ans	11,0–14,0	11,0 (Ht 33,0)
Enfant : 6–12 ans	11,5–15,5	11,5 (Ht 34,5)
Homme adulte	13,0–17,0	13,0 (Ht 39,0)
Femme adulte non enceinte	12,0–15,0	12,0 (Ht 36,0)
Femme enceinte		
Premier trimestre : 0–12 semaines	11,0–14,0	11,0 (Ht 33,0)
Deuxième trimestre : 13–28 semaines	10,5–14,0	10,5 (Ht 31,5)
Troisième trimestre : 29 semaines–terme	11,0–14,0	11,0 (Ht 33,0)

* Ces valeurs ne font que définir l'anémie. Elles sont souvent utilisées comme seuils d'investigations et de traitement mais *ne sont pas* des indications de transfusion. Hb = taux d'hémoglobine, Ht = hématocrite.

Figure 3.2 : Exemples d'intervalles de référence pour les femmes non enceintes

Intervalle de référence (femmes non enceintes)	Intervalle	Valeur moyenne
Delhi (Inde)	6,3–14,8 g/dl	10,5 g/dl
Burkina Faso	9,4–15,0 g/dl	12,2 g/dl

Les intervalles de référence pour le taux d'hémoglobine ne doivent pas servir de base d'investigation et de traitement au niveau individuel. Pour cela, il faut utiliser l'intervalle des valeurs normales.

Valeurs et intervalles

Les taux d'hémoglobine, comme les autres variables biologiques telles que les taux plasmatiques de sodium ou d'albumine, sont naturellement variables même parmi les sujets en bonne santé. C'est pourquoi les valeurs normales et les valeurs de référence sont exprimées sous forme d'intervalles, par exemple 9,5 – 13,5 g/dl. Par convention, cet intervalle comprend 95 % de l'ensemble des sujets testés, comme le montre la figure 3.3.

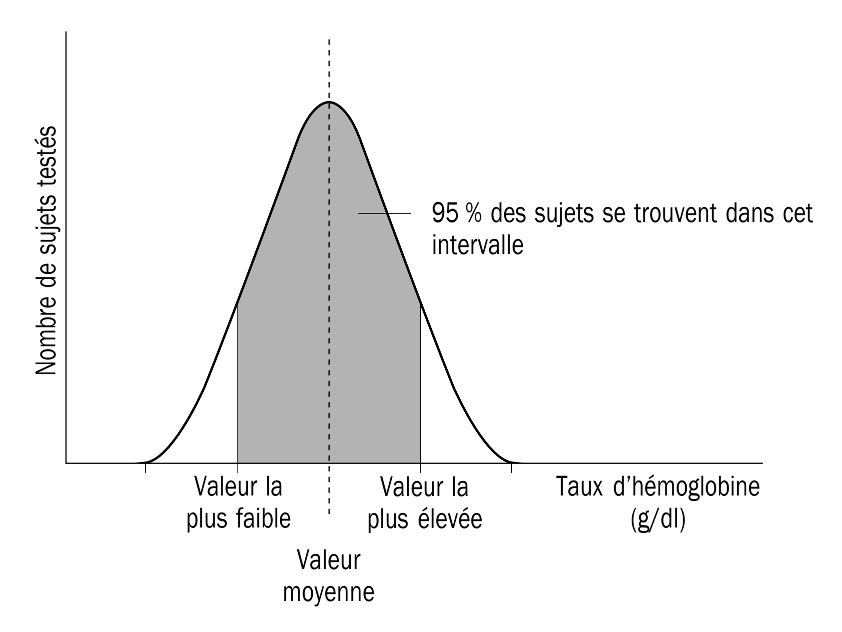
3.2 Mesure du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite

Taux d'hémoglobine

Même si un patient présente des signes cliniques d'anémie, ceux-ci ne reflètent souvent pas avec une grande fiabilité la gravité de l'affection.

L'évaluation clinique de l'anémie tend aussi à varier fortement d'un observateur à l'autre. C'est pourquoi il est indispensable que les hôpitaux pratiquant des transfusions disposent d'un moyen rapide et fiable de mesurer avec exactitude le taux d'hémoglobine dans un échantillon de sang prélevé chez un patient.

Figure 3.3 : Intervalle des taux d'hémoglobine



Un grand nombre des méthodes de dosage de l'hémoglobine en laboratoire sont techniquement capables de donner des résultats de qualité suffisante pour l'usage clinique. Cependant, quelle que soit la méthode utilisée, l'obtention de résultats fiables repose sur le respect des bonnes pratiques de laboratoire, la formation du personnel, l'utilisation de procédures écrites ainsi que sur l'étalonnage et l'entretien périodiques de l'équipement. L'utilisation correcte d'échantillons témoins internes et si possible d'échantillons pour l'évaluation externe de la qualité est également importante.

La figure 3.4 indique quelques méthodes couramment utilisées pour le dosage de l'hémoglobine.

Figure 3.4 : Méthodes de détermination du taux d'hémoglobine

Méthode	Remarques
Méthodes utilisant un spectrophotomètre ou un photomètre ▪ Cyanométhémoglobine ▪ Oxyhémoglobine	Toutes ces méthodes nécessitent un équipement optique fonctionnant sur piles ou sur secteur, avec maintenance, étalonnage, pièces de rechange et formation des utilisateurs
Hémoglobinomètres à lecture directe	
Echelle colorimétrique OMS de détermination du taux d'hémoglobine	Voir ci-dessous
Méthode au sulfate de cuivre	Uniquement utilisée pour le dépistage des donneurs de sang

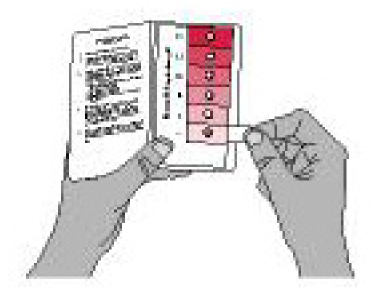
Echelle colorimétrique OMS de détermination du taux d'hémoglobine

L'échelle colorimétrique OMS de détermination du taux d'hémoglobine est un dispositif simple et peu coûteux qui constitue une méthode fiable de dépistage de l'anémie et d'estimation de sa gravité. Elle a été mise au point tout particulièrement pour les situations où l'accès à des méthodes de laboratoire est difficile.

Le kit se compose d'un livret contenant une échelle standardisée de couleurs correspondant à différentes valeurs du taux d'hémoglobine (4 g/dl, 6 g/dl, 8 g/dl, 10 g/dl, 12 g/dl et 14 g/dl). Il contient également un paquet de bandelettes de papier buvard spécial. Sa précision est de 1 g/dl lorsqu'il est utilisé suivant le mode d'emploi et au moyen des bandelettes de papier fournies avec le kit. Sa validité ne peut être garantie en cas d'utilisation d'autres bandelettes de papier.

Pour utiliser l'échelle colorimétrique de détermination du taux d'hémoglobine, on dépose une goutte de sang d'un échantillon anticoagulé ou obtenu par piqûre au doigt ou au talon. En comparant la couleur de la tache de sang avec les couleurs standard imprimées sur le livret, comme le montre la figure 3.5, il est possible de détecter une anémie et de déterminer sa gravité clinique.

Figure 3.5 : Utilisation de l'échelle colorimétrique de détermination du taux d'hémoglobine



Pour tous renseignements sur les fournisseurs de l'échelle colorimétrique OMS, s'adresser à :

Organisation mondiale de la Santé
Sécurité transfusionnelle et technologie clinique
20 avenue Appia, CH-1211 Genève 27 (Suisse)
Télécopie : +41 22 791 4836 ; courriel : hbcolourscale@who.int

Hématocrite

hématocrite : Valeur dérivée des indices globulaires par analyse automatisée. On centrifuge un petit volume de sang dans un tube capillaire avec anticoagulant et on mesure le volume du culot globulaire en pourcentage du volume total.

Une autre méthode pour estimer la teneur du sang en globules rouges consiste à mesurer l'**hématocrite** (Ht).

L'hématocrite s'obtient à partir des indices globulaires par analyse automatisée. Sinon, on centrifuge un petit volume de sang dans un tube capillaire avec anticoagulant et on mesure le volume du culot globulaire en pourcentage du volume total.

La relation entre l'hématocrite et le taux d'hémoglobine dans un échantillon est influencée par la taille des globules rouges et leur teneur en hémoglobine. Pour simplifier, on peut considérer que l'hématocrite (en %) est égal à environ trois fois le taux d'hémoglobine. Les valeurs de l'hématocrite sont données à la figure 3.1.

3.3 Anémie cliniquement importante

Il est relativement simple de définir un patient comme anémique en comparant son taux d'hémoglobine avec un intervalle de valeurs normales ou de référence. Cependant, pour savoir si l'anémie a un retentissement clinique important, il faut examiner soigneusement le patient.

Comme on l'a vu dans la section 2 : *Sang, oxygène et circulation sanguine*, le taux d'hémoglobine d'un patient n'est qu'un des facteurs déterminants de l'apport global d'oxygène aux tissus.

L'apport d'oxygène aux tissus dépend aussi des facteurs suivants :

- Degré de saturation de l'hémoglobine
- Débit cardiaque.

Une altération du taux d'hémoglobine ne doit donc pas être interprétée isolément, mais être replacée dans le contexte des modifications ou des troubles affectant les autres paramètres de l'oxygénation des tissus.

L'anémie devient cliniquement importante lorsqu'elle contribue à réduire l'oxygénation des tissus au point que celle-ci ne suffise plus aux besoins du patient.

3.4 Interprétation des taux d'hémoglobine

Le taux d'hémoglobine est une mesure de concentration qui exprime la quantité d'hémoglobine présente dans un volume fixe de sang du patient. Il est normalement exprimé en grammes par décilitre (g/dl) ou en grammes par litre (g/l). Dans le présent module, toutes les valeurs du taux d'hémoglobine sont exprimées en g/dl. Le taux lui-même dépend de deux facteurs :

- Quantité totale d'hémoglobine circulante dans les globules rouges
- Volume sanguin.

Une variation de l'un ou l'autre de ces facteurs influera sur le taux d'hémoglobine. Pendant la grossesse, par exemple, il peut y avoir une anémie apparente du simple fait de l'augmentation du volume plasmatique, sans réduction de la quantité totale d'hémoglobine présente dans la circulation sanguine. Ce phénomène est appelé **hémodilution**. Comme la capacité globale de transport de l'oxygène par le sang est inchangée, il ne s'agit pas nécessairement d'un état pathologique.

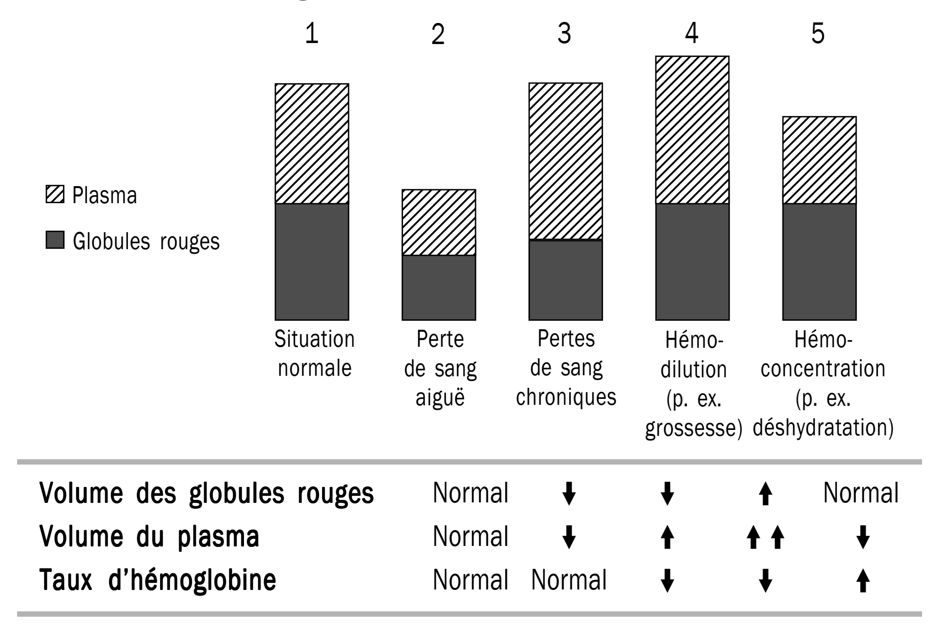
hémodilution : Baisse de l'hématocrite. Hémodilution aiguë provoquée par la perte de globules rouges et leur compensation par une perfusion de cristalloïdes ou de colloïdes.

hémoconcentration : Augmentation de l'hématocrite due à une réduction du volume de plasma.

Inversement, lorsqu'il y a réduction du volume plasmatique sans changement de la quantité totale d'hémoglobine présente dans la circulation sanguine, on peut observer un taux d'hémoglobine supérieur aux valeurs attendues. On parle alors d'**hémoconcentration**, comme cela se produit, par exemple, en cas de déshydratation sévère.

Il faut donc considérer le taux d'hémoglobine non pas isolément mais avec les autres informations sur l'état du patient afin d'éviter toute erreur d'interprétation (voir figure 3.6).

Figure 3.6 : Modifications de la quantité d'hémoglobine par rapport au volume de plasma



Volume des globules rouges	Normal	↓	↓	↑	Normal
Volume du plasma	Normal	↓	↑	↑↑	↓
Taux d'hémoglobine	Normal	Normal	↓	↓	↑

La **colonne 1** représente la situation normale.

La **colonne 2** illustre le cas d'un patient perdant rapidement du sang sur une courte période (hémorragie). Il perd en même temps des globules rouges et du plasma, mais son taux d'hémoglobine peut rester relativement normal au début.

La **colonne 3** montre les effets d'une perte de sang lente (ou de pertes chroniques) s'étendant sur plusieurs semaines à plusieurs mois. Les mécanismes compensateurs normaux ont fonctionné en augmentant le volume plasmatique de façon à maintenir le volume sanguin total, mais le taux d'hémoglobine est abaissé du fait de la perte de globules rouges.

La **colonne 4** montre les effets de l'hémodilution. Cette situation peut s'observer chez un patient ayant reçu des solutions de remplissage vasculaire, et de façon normale pendant la grossesse.

La **colonne 5** montre les conséquences de la déshydratation, qui entraîne une hémoconcentration. Il n'y a pas de perte de globules rouges, mais le volume sanguin est diminué. Le taux d'hémoglobine est par conséquent supérieur à la normale.

ACTIVITÉ 6

Quelle méthode le laboratoire de votre hôpital utilise-t-il pour mesurer le taux d'hémoglobine ou évaluer d'une quelconque autre manière la teneur en hémoglobine du sang ?

Demandez au personnel du laboratoire si les résultats sont exacts et reproductibles et si des contrôles de la qualité sont réalisés. Si oui, quels sont les contrôles réalisés et selon quelle périodicité ?

Si vous pensez qu'une méthode plus exacte et plus fiable pourrait être utilisée ou que les procédures de contrôle de la qualité pourraient être renforcées, parlez au responsable technique du laboratoire des améliorations qui pourraient être nécessaires.

ACTIVITÉ 7

Existe-t-il un intervalle des valeurs de référence pour le taux d'hémoglobine dans votre pays ou votre région ? Si oui, comparez-le avec l'intervalle des valeurs normales.

Dans votre localité, quels sont les troubles les plus fréquents, parmi ceux qui affectent les taux d'hémoglobine, qui pourraient expliquer les différences éventuelles entre les deux intervalles ?

3.5 Causes de l'anémie

L'anémie n'est pas un diagnostic en elle-même, mais une indication d'une ou plusieurs causes. La figure 3.7 présente une classification simple des processus qui peuvent conduire à une anémie.

Figure 3.7 : Causes d'anémie

CAUSES D'ANÉMIE

Augmentation de la perte de globules rouges

- Hémorragie aiguë : d'origine traumatique, chirurgicale ou obstétricale
- Pertes de sang chroniques, en général au niveau de l'appareil digestif, urinaire ou génital : infestation parasitaire, affections malignes, affections inflammatoires, ménorragies

Diminution de la production de globules rouges normaux

- Carences nutritionnelles : fer, vitamine B_{12}, acide folique, malnutrition, malabsorption
- Infections virales : VIH
- Insuffisance médullaire : anémie aplastique, infiltration maligne de la moelle osseuse, leucémie
- Baisse de la production d'érythropoïétine : insuffisance rénale chronique
- Maladie chronique
- Toxicité pour la moelle osseuse : par exemple plomb, médicaments (p. ex. chloramphénicol)

Augmentation de la destruction des globules rouges (hémolyse)

- Infections : bactériennes, virales, parasitaires
- Médicaments : par exemple, dapsone
- Maladies auto-immunes : anémies hémolytiques auto-immunes à auto-anticorps « chauds » et « froids »
- Maladies héréditaires : drépanocytose, thalassémie, déficit en G6PD, sphérocytose
- Maladie hémolytique du nouveau-né
- Autres affections : coagulation intravasculaire disséminée, syndrome hémolytique-urémique, purpura thrombopénique thrombotique

Besoins physiologiques accrus en globules rouges et en fer

- Grossesse
- Allaitement

Les affections médicales associées à l'anémie sont exposées dans la section 9 : *Médecine interne*.

L'anémie ferriprive est la cause la plus fréquente d'anémie dans le monde. Il importe de comprendre les mécanismes de base du métabolisme du fer car il s'agit d'un point fondamental pour la prévention, le diagnostic et le traitement de l'anémie.

Métabolisme du fer

Le fer est un élément nutritif essentiel, indispensable à toutes les cellules du corps humain. La majeure partie du fer présent dans l'organisme se trouve dans l'hémoglobine. Le fer est absorbé par l'intestin, transporté dans le sang par une protéine porteuse, la transferrine, et stocké sous forme de ferritine. Dans l'espèce humaine, il n'existe pas de mécanisme efficace d'excrétion du fer si l'on excepte les pertes de sang et la perte de petites quantités avec les cellules de la peau et les cellules intestinales.

L'ajustement physiologique du bilan martial au niveau individuel repose sur de petites modifications de l'absorption intestinale et sur un apport alimentaire suffisant (voir figure 3.8).

Figure 3.8 : L'absorption du fer

Sexe	Pertes quotidiennes normales	Absorption maximale
Homme	1 mg/jour	1–2 mg/jour
Femme réglée	1,5 mg/jour	1–2 mg/jour
Femme enceinte	2 mg/jour	1–2 mg/jour

Chez l'adulte normal, la quantité totale de fer contenue dans l'organisme est d'environ 2,4 g dont 65 % dans les globules rouges. Le fer est un constituant du site de liaison à l'oxygène dans l'hémoglobine est joue donc un rôle fondamental dans l'apport d'oxygène à l'organisme (voir figure 2.6). Quand les globules rouges sont détruits à la fin de leur durée de vie normale, le fer qui est alors libéré et recyclé couvre la plupart des besoins de l'organisme. Seules de petites quantités de fer sont absorbées à partir des voies digestives (duodénum et jéjunum).

L'apport alimentaire typique chez l'adulte dans les pays développés est de 10–15 mg de fer, dont 1–2 mg/jour (5–10 %) sont normalement absorbés. Ces quantités suffisent pour renouveler les réserves de fer chez les hommes adultes en bonne santé et les femmes non réglées. Cependant, lorsque les besoins en fer augmentent pour une raison quelconque, les réserves limitées de l'organisme peuvent s'épuiser rapidement. Une perte de sang de 500 ml correspond à une perte de fer de 250 mg. Les saignements aigus et chroniques réduisent les réserves de fer. Sans traitement, celles-ci mettent des mois à se reconstituer.

ACTIVITÉ 8

Tenez un registre simple des 25 prochains patients que vous verrez. Combien sont anémiques ? Quelle est la cause de l'anémie pour chaque patient ?

Renseignez-vous auprès de vos collègues pour savoir si ces cas sont typiques du tableau de l'anémie dans la population générale.

Certains groupes sont-ils plus exposés au risque d'anémie que le reste de la population ? Existe-t-il un programme efficace de prévention ?

3.6 Adaptation à l'anémie

La section 2 expliquait l'interaction des appareils respiratoire et circulatoire avec les globules rouges pour maintenir l'apport d'oxygène aux tissus. En cas de pertes sanguines ou d'anémie due à d'autres causes, ces systèmes s'adaptent de façon à compenser et à maintenir le plus possible l'oxygénation des organes et tissus essentiels.

L'état clinique du patient dépendra :

- De son aptitude à produire ces mécanismes compensateurs
- Du degré de déficit en globules rouges
- De la vitesse d'apparition de l'anémie : rapidement (sur quelques heures) ou progressivement (sur plusieurs mois).

On a souvent recours à la transfusion de sang total ou de globules rouges pour le traitement de l'anémie et des pertes sanguines. Cependant, il est souvent possible de l'éviter car les mécanismes compensateurs mis en place par l'organisme lui-même peuvent maintenir une oxygénation suffisante pendant que les autres traitements font effet. Les différents mécanismes compensateurs sont décrits ci-après.

3.7 Anémie due à une perte de sang aiguë

hypovolémie : Diminution du volume sanguin circulant.

En cas de perte de sang aiguë (hémorragie), il y a à la fois une diminution du volume total d'hémoglobine circulante et une diminution du volume sanguin, ou **hypovolémie**. Par contre, le volume sanguin est normalement maintenu dans les anémies dues à d'autres causes (voir figure 3.6).

Effets des pertes de sang aiguës

Comme on l'a vu à la section 2, l'apport d'oxygène aux tissus repose sur le transfert de l'oxygène des poumons vers le sang, son stockage sous forme d'hémoglobine saturée et son transport vers les tissus où il est libéré (relargage). Il nécessite la présence d'une quantité suffisante d'hémoglobine et d'une circulation efficace pour la transporter.

L'hémorragie peut interférer avec tous ces processus par :

- Réduction du transfert de l'oxygène des poumons vers les globules rouges
- Réduction du stockage de l'oxygène par les globules rouges

- Réduction du transport de l'oxygène et de son relargage dans les tissus.

Réduction du transport de l'oxygène
La diminution du volume sanguin circulant, ou hypovolémie, entraîne une réduction du retour veineux vers le cœur, avec pour conséquence une baisse du débit cardiaque et de la pression artérielle. Le flux sanguin vers les tissus diminue et ils sont moins bien oxygénés. On parle alors d'hypoxie d'origine circulatoire.

Réduction du stockage de l'oxygène
La perte de globules rouges réduit la quantité totale d'hémoglobine dans la circulation, ce qui réduit la capacité totale de stockage de l'oxygène du sang. C'est ce qu'on appelle hypoxie par anémie.

Il faut se souvenir qu'une mesure du taux d'hémoglobine faite dans les débuts d'une hémorragie aiguë peut ne pas être sensiblement plus faible que la normale et ne constitue pas un indicateur fiable de la perte de sang subie. Cela est dû au fait que le plasma et les globules rouges sont perdus simultanément. Ce n'est qu'une fois le volume plasmatique restauré, par les mécanismes compensateurs ou par remplissage vasculaire, que le taux d'hémoglobine (ou l'hématocrite) commencera à baisser (voir figure 3.6).

Réduction du transfert de l'oxygène
La baisse du débit cardiaque provoque un décalage entre la perfusion sanguine dans les poumons et la ventilation pulmonaire (phénomène de « shunt »), avec comme conséquence une baisse de la pression partielle de l'oxygène dans les capillaires pulmonaires. On parle alors d'hypoxie d'origine respiratoire.

A mesure que la pression partielle de l'oxygène diminue (voir section 2), le degré de saturation de l'hémoglobine restante diminue également, ce qui réduit encore davantage la capacité de transport de l'oxygène du sang.

Une hémorragie majeure incontrôlée a donc pour conséquence une privation d'oxygène au niveau des tissus et des organes (hypoxie tissulaire) comme le montre la figure 3.9.

Figure 3.9 : Effet de l'hémorragie sur l'apport d'oxygène

↓Hémoglobine × ↓Saturation × ↓Débit cardiaque = ↓↓Apport d'oxygène aux tissus

Mécanismes compensateurs en cas de perte de sang aiguë

Aucun tissu n'est capable de supporter une hypoxie prolongée et l'organisme réagit immédiatement à toute perte de sang importante au moyen de plusieurs mécanismes compensateurs :

- Restauration du volume plasmatique
- Restauration du débit cardiaque

- Compensation circulatoire
- Stimulation de la ventilation
- Modification de la courbe de dissociation de l'oxygène
- Modifications hormonales
- Synthèse de protéines plasmatiques

Restauration du volume plasmatique
A mesure que le débit cardiaque et la pression artérielle diminuent, la pression hydrostatique dans les capillaires qui irriguent les tissus diminue également. L'équilibre entre la pression oncotique et la pression hydrostatique dans les capillaires est lui aussi modifié et permet un influx d'eau vers le plasma à partir du liquide interstitiel. Ce mécanisme aide à restaurer le volume plasmatique circulant. Il se produit en même temps un déplacement d'eau du compartiment intracellulaire vers le liquide interstitiel.

Restauration du débit cardiaque
La baisse du débit cardiaque et de la pression sanguine dans le cœur et les gros vaisseaux est détectée par des récepteurs sensibles à la pression (barorécepteurs), qui activent le système nerveux sympathique par l'intermédiaire du centre vasomoteur situé dans le cerveau. Les nerfs sympathiques exercent un effet sur le cœur en augmentant à la fois son rythme et sa force de contraction, ce qui aide à restaurer le débit cardiaque.

Compensation circulatoire
Pendant une hémorragie aiguë, les nerfs sympathiques agissent également sur les vaisseaux qui irriguent les tissus et les organes. Ils provoquent une vasoconstriction des artérioles, en particulier dans les tissus et organes non immédiatement indispensables à la survie comme la peau, l'intestin et les muscles, ce qui réduit le flux sanguin à leur niveau, avec pour effets :

- La préservation du flux sanguin pour les organes vitaux : cerveau, reins et cœur
- La restauration de la pression artérielle.

En outre, les nerfs sympathiques provoquent une constriction des veines (veinoconstriction), ce qui fait passer le sang veineux dans la circulation générale. Comme la veinoconstriction augmente le retour veineux vers le cœur, il s'agit aussi d'un mécanisme important de restauration du débit cardiaque pendant une hémorragie.

Stimulation de la ventilation
La baisse du flux sanguin et la privation d'oxygène conduisent de nombreux tissus et organes à passer à un métabolisme anaérobie, avec production de grandes quantités d'acide lactique. L'acidose métabolique qui s'ensuit, associée à la diminution de la pression partielle de l'oxygène dans le sang, est détectée par des chimiorécepteurs dans l'aorte et la carotide. Ces chimiorécepteurs stimulent le centre respiratoire situé dans le cerveau, avec comme effet une augmentation de la fréquence et de la profondeur de la ventilation pour restaurer la pression partielle de l'oxygène dans le sang.

Modifications de la courbe de dissociation de l'oxygène

Pendant une hémorragie, la courbe de dissociation de l'oxygène se déplace vers la droite (voir figure 2.12), essentiellement du fait de l'acidose. Ce déplacement a pour effet de réduire l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène dans les capillaires, ce qui favorise son relargage et augmente l'oxygénation des tissus.

Réponses hormonales

La sécrétion de plusieurs hormones augmente en réponse à une hémorragie mais, contrairement aux autres mécanismes compensateurs, les effets n'en sont en général apparents qu'au bout de plusieurs heures à plusieurs jours.

1. La vasopressine (hormone antidiurétique ou ADH) est produite par l'hypophyse en réponse à une baisse du volume sanguin. Elle a pour principal effet de réduire la quantité d'eau excrétée par le rein : l'urine est plus concentrée et l'eau reste dans l'organisme. La vasopressine provoque également une vasoconstriction qui peut aider à augmenter la pression artérielle.

2. La production d'aldostérone par la surrénale augmente également pendant une hémorragie et est déclenchée par le système rénine-angiotensine. L'aldostérone agit sur le rein et provoque une rétention du sodium dans l'organisme. Avec la rétention d'eau favorisée par la vasopressine, ce mécanisme aide à restaurer le volume de liquide extracellulaire et en particulier à augmenter le volume de sang circulant.

3. La production d'érythropoïétine par le rein augmente en réponse à l'hypoxie provoquée par l'hémorragie. Cette hormone stimule la production de globules rouges dans la moelle osseuse. Cette réponse n'est pas immédiate mais peut conduire en quelques jours au remplacement des globules rouges perdus.

4. D'autres hormones sont également libérées pendant une hémorragie grave :
   - Corticostéroïdes
   - Catécholamines, par exemple adrénaline, noradrénaline.

Toutes ces hormones jouent un rôle important en permettant à l'organisme de faire face à une situation de risque vital.

Synthèse et déplacement de protéines plasmatiques

L'hémorragie entraîne également une perte de protéines plasmatiques et de plaquettes, qui peut conduire à une altération de la pression oncotique du plasma. Bien que de l'albumine préformée soit rapidement mobilisée (dans les 6 à 12 heures) dans la circulation sanguine en cas de perte de sang aiguë, le rétablissement complet des taux de protéines plasmatiques (par synthèse dans le foie) peut prendre plusieurs jours. La dilution des protéines du système de coagulation et des plaquettes à la suite d'une perte de sang massive et de sa compensation par des solutions de remplissage vasculaire peut contribuer à l'apparition de problèmes de coagulation (voir section 9 : *Médecine interne*).

Aspects cliniques des pertes de sang aiguës

Les manifestations cliniques d'une hémorragie dépendent en grande partie du volume et de la vitesse de la perte de sang, mais aussi de la capacité du patient à produire les mécanismes compensateurs décrits plus haut.

La capacité des patients à compenser une perte de sang donnée est variable, et le tableau clinique peut donc aussi varier d'un sujet à l'autre.

Une hémorragie survenant chez un patient âgé ou anémique, surtout s'il existe déjà une pathologie cardio-respiratoire, se manifeste souvent plus rapidement qu'une perte de sang égale chez un sujet jusqu'alors en bonne santé.

Le tableau clinique d'une perte de sang aiguë peut donc aller de signes discrets d'hypovolémie, souvent sous la forme d'une légère augmentation de la fréquence cardiaque lorsque la perte de sang est encore faible, jusqu'au choc hémorragique en cas de perte de sang massive et incontrôlée (voir figure 3.10). Ces divers aspects sont exposés plus en détail dans la section 13 : *Traumatologie et chirurgie d'urgence*.

Figure 3.10 : Manifestations cliniques en cas d'hémorragie majeure

Choc hémorragique

- Soif
- Peau froide, pâle et moite
- Tachycardie
- Diminution de la pression différentielle
- Baisse de la pression artérielle
- Augmentation de la fréquence respiratoire
- Agitation ou confusion
- Diminution de la diurèse

3.8 Anémie due à des pertes de sang chroniques

normovolémie : Volume normal du sang circulant.

Dans les pertes de sang chroniques, par exemple au niveau de l'intestin dans l'ankylostomiase, de petites quantités de sang disparaissent de la circulation sanguine sur de longues périodes, et l'anémie s'installe progressivement. Il n'y a en général pas de diminution du volume sanguin circulant et la **normovolémie** est maintenue (voir figure 3.6, colonne 3).

Effets des pertes de sang chroniques

Dans un premier temps, l'organisme peut compenser la perte chronique de globules rouges en augmentant leur production. Cependant, la perte de globules rouges s'accompagne d'une perte de fer, ce qui peut finir par épuiser les réserves martiales de l'organisme. Comme le fer est un

élément essentiel de l'hémoglobine, sa diminution entraîne une baisse du taux d'hémoglobine dans les globules rouges nouvellement produits.

Les pertes de sang chroniques conduisent donc classiquement à une anémie ferriprive due à une production défectueuse d'hémoglobine. Les globules rouges sont de petite taille (microcytaires) et contiennent peu de fer (hypochromes). Comme ils contiennent moins d'hémoglobine, la capacité de transport de l'oxygène est réduite.

Mécanismes compensateurs en cas de pertes de sang chroniques

L'organisme réagit à des pertes de sang chroniques au moyen de plusieurs mécanismes compensateurs :

- Compensation cardio-vasculaire
- Modifications de la courbe de dissociation de l'oxygène
- Modifications de la viscosité du sang
- Réponses hormonales.

Compensation cardio-vasculaire

A mesure que la capacité de transport de l'oxygène du sang diminue, la quantité d'oxygène disponible pour les tissus diminue également. Les tissus réagissent par une vasodilatation de leurs vaisseaux pour augmenter le flux sanguin et maintenir un apport d'oxygène suffisant. L'augmentation du flux sanguin dans les tissus augmente à son tour le retour veineux, lequel augmente le débit cardiaque selon la loi de Starling (voir figure 2.10).

Les pertes de sang chroniques, et les anémies chroniques en général, sont donc largement compensées par l'augmentation du débit cardiaque. Cependant, dans les anémies chroniques sévères, le cœur peut être incapable de soutenir le débit nécessaire et une insuffisance cardiaque peut s'installer.

Modifications de la courbe de dissociation de l'oxygène

L'autre mécanisme compensateur majeur en cas d'anémie chronique est le déplacement de la courbe de dissociation de l'oxygène vers la droite (voir figure 2.12). Ce déplacement a pour effet de réduire l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène dans les capillaires, ce qui favorise son relargage et augmente l'oxygénation des tissus. Il est principalement dû à une augmentation du 2,3-diphosphoglycérate (2,3-DPG), un métabolite des globules rouges.

Modifications de la viscosité du sang

La diminution de la quantité de globules rouges en cas d'anémie s'accompagne d'une baisse de la viscosité du sang, avec pour conséquence une augmentation du flux capillaire et donc de l'apport d'oxygène aux tissus. Le débit cardiaque tend également à augmenter lorsque la viscosité du sang diminue.

Réponses hormonales

La plupart des réponses hormonales à une perte de sang aiguë s'observent également dans les pertes de sang chroniques, même si le degré de

compensation nécessaire est considérablement plus faible. Ainsi, la production de globules rouges est stimulée par l'érythropoïétine, à condition que les réserves de fer soient suffisantes pour la synthèse de l'hémoglobine, et la vasopressine et l'aldostérone contribuent à maintenir le volume sanguin.

Aspects cliniques des pertes de sang chroniques

Si les mécanismes compensateurs sont efficaces, l'anémie chronique peut ne provoquer que de rares signes et symptômes jusqu'à un taux d'hémoglobine relativement bas. Les manifestations cliniques de l'anémie peuvent cependant apparaître plus tôt lorsqu'il existe :

- Une capacité limitée à mettre en route des mécanismes compensateurs, par exemple en cas de maladie cardio-vasculaire ou respiratoire
- Une augmentation de la demande d'oxygène, par exemple en cas d'infection, de douleur, de fièvre ou d'exercice
- Une réduction supplémentaire de l'apport d'oxygène, par exemple en cas de perte de sang ou de pneumopathie.

Les aspects cliniques de l'anémie chronique sont exposés plus en détail dans la section 9 : *Médecine interne*.

3.9 Anémie chronique due à d'autres causes

Il existe de nombreuses causes d'anémie résultant de l'un ou l'autre des facteurs suivants :

- Diminution de la production de globules rouges ou d'hémoglobine
- Augmentation de la destruction des globules rouges.

Elles peuvent avoir des origines diverses :

- Carences nutritionnelles
- Infections
- Affections malignes
- Maladies auto-immunes
- Troubles héréditaires des globules rouges, par exemple hémoglobinopathies
- Anémie aplastique, myélodysplasie.

Certaines de ces affections sont exposées plus en détail dans la section 9 : *Médecine interne*.

En général, elles provoquent une anémie d'évolution relativement lente, qui peut donc être compensée par les nombreux mécanismes qui interviennent en cas de pertes de sang chroniques. Une anémie aiguë sévère peut cependant survenir par exemple en cas de maladie entraînant une hémolyse ou une séquestration des globules rouges dans la rate.

Le tableau clinique de toutes les anémies chroniques résulte de deux facteurs :

- L'anémie elle-même, c'est-à-dire la diminution de la capacité de transport de l'oxygène du sang
- Les effets de la maladie sous-jacente (voir section 9 : *Médecine interne*).

Anémie aiguë surajoutée

Une anémie aiguë peut se surajouter à une anémie chronique lorsque le taux d'hémoglobine chute brutalement chez un patient déjà anémique. Il s'agit souvent d'une urgence médicale, surtout chez le jeune enfant, et sa prise en charge peut nécessiter une transfusion de globules rouges (voir section 10 : *Obstétrique*, section 11 : *Pédiatrie et néonatologie* et section 13 : *Traumatologie et chirurgie d'urgence*).

3.10 Principes du traitement de l'anémie

Toute anémie diagnostiquée chez un patient est anormale et indique la présence d'une pathologie qui doit être recherchée et traitée. Les taux d'hémoglobine couramment utilisés pour définir l'anémie sont donnés à la figure 3.1.

Les mécanismes compensateurs décrits dans la présente section permettent souvent au patient de tolérer des taux d'hémoglobine relativement bas, notamment dans le cas d'une anémie chronique évoluant lentement sur des semaines ou des mois. Cependant, si ces mécanismes ne parviennent plus à maintenir l'oxygénation des tissus, il y a décompensation, rapidement mortelle en l'absence de traitement.

De nombreux facteurs peuvent précipiter la décompensation chez un patient anémique. En général, ils sont dus à une ou plusieurs des causes suivantes :

- Capacité limitée à mettre en route des mécanismes compensateurs, par exemple en cas de maladie cardio-vasculaire ou respiratoire
- Augmentation de la demande d'oxygène, par exemple en cas d'infection, de douleur, de fièvre ou d'exercice
- Réduction supplémentaire de l'apport d'oxygène, par exemple en cas de perte de sang, d'intervention chirurgicale ou de pneumopathie.

Lorsqu'il y a décompensation, le seul traitement efficace est d'augmenter la capacité de transport de l'oxygène du sang en faisant une transfusion. Le but premier doit cependant être de traiter l'anémie par d'autres moyens avant d'en arriver à ce stade.

La transfusion sanguine ne doit être envisagée que lorsque l'anémie est susceptible de provoquer, ou provoque déjà, une réduction de l'oxygénation des tissus telle que celle-ci ne suffise plus aux besoins du patient.

La prise en charge de l'anémie variera selon la cause, la vitesse d'évolution et le degré de compensation. Il faudra donc évaluer soigneusement l'état du patient. Toutefois, les principes suivants s'appliquent au traitement de toutes les anémies.

- Traiter la cause de l'anémie
- Optimiser tous les éléments du système de transport de l'oxygène afin d'améliorer l'oxygénation des tissus.

Traitement de la cause de l'anémie

Un traitement axé sur la cause de l'anémie empêchera dans bien des cas toute nouvelle réduction de la capacité de transport de l'oxygène. Par exemple, en cas d'anémie chronique due à une infestation, l'élimination du parasite évitera toute nouvelle détérioration du taux d'hémoglobine.

Amélioration de l'apport d'oxygène aux tissus

Il faut se souvenir que le taux d'hémoglobine d'un patient n'est qu'un des facteurs déterminants de l'apport global d'oxygène aux tissus. Cet apport dépend aussi des facteurs suivants :

- Degré de saturation de l'hémoglobine en oxygène
- Débit cardiaque.

Un traitement visant à optimiser l'ensemble des éléments du système de transport de l'oxygène augmentera la quantité d'oxygène disponible pour les tissus.

En cas d'hémorragie aiguë, par exemple, l'apport d'oxygène sera amélioré par les interventions suivantes :

- Restauration du débit cardiaque par perfusion de solutions de remplissage vasculaire
- Augmentation de la concentration d'oxygène dans l'air inspiré pour augmenter le degré de saturation de l'hémoglobine
- Transfusion, si nécessaire, pour augmenter le taux d'hémoglobine.

En cas d'anémie ferriprive chronique, l'augmentation du taux d'hémoglobine par une simple administration de fer par voie orale améliorera l'apport d'oxygène aux tissus.

On trouvera à la section 9 : *Médecine interne* les mesures thérapeutiques spécifiques des différents types d'anémie.

3.11 Principes de la prévention de l'anémie

L'un des moyens les plus importants pour parvenir à l'utilisation clinique appropriée du sang et des produits sanguins consiste à mettre en œuvre des programmes efficaces de santé publique pour la prévention des affections susceptibles de nécessiter une transfusion.

Les mesures préventives ne peuvent être efficaces qu'avec la participation et l'engagement des pouvoirs publics, notamment avec une organisation efficace des systèmes de soins de santé primaires.

Dans de nombreux pays en développement, la plupart des transfusions sont pratiquées sur des enfants de moins de cinq ans et des femmes en âge de procréer. Ces groupes devront être particulièrement visés par les mesures préventives grâce à la fourniture de services adéquats et accessibles de santé maternelle et infantile.

On trouvera dans les prochaines sections du module des détails sur les mesures préventives spécifiques. Cependant, la prévention de l'anémie dans une population donnée passera souvent par les activités suivantes :

1 Education sanitaire en matière de :
   - Nutrition
   - Hygiène, assainissement, approvisionnement en eau
   - Prévention du paludisme, par exemple utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide
   - Prévention des incendies
   - Sécurité routière.

2 Programmes de supplémentation : administration de suppléments de fer et/ou d'acide folique aux groupes cibles.

3 Modifications des habitudes alimentaires, par exemple renforcement de l'absorption du fer par une augmentation de l'apport alimentaire de vitamine C.

4 Lutte contre les infections virales, bactériennes et parasitaires :
   - Programmes de vaccination
   - Amélioration de l'assainissement et de l'approvisionnement en eau
   - Eradication des sources d'infection, par exemple ankylostomiase, paludisme
   - Traitement des infections et infestations, par exemple vermifugation.

5 Enrichissement des aliments en éléments nutritifs : l'enrichissement en fer des denrées de base dont la production est centralisée comme le pain, le lait, le sel, le riz, le sucre et les produits à base de poisson peut être une solution appropriée dans certains pays.

ACTIVITÉ 9

Quelles sont les mesures prises dans votre pays au niveau national et local pour identifier, prévenir et traiter l'anémie dans des groupes sensibles au sein de la population ?

Les trouvez-vous efficaces ? Pouvez-vous suggérer des moyens d'améliorer leur efficacité ?



Solutions de remplissage vasculaire

Points clés

1 Les solutions de remplissage vasculaire sont utilisées pour compenser les pertes anormales de sang, de plasma ou d'autres liquides extracellulaires, essentiellement pour :
- Le traitement des patients en hypovolémie déclarée, par exemple en cas de choc hémorragique
- Le maintien de la normovolémie chez les patients perdant du sang, par exemple pendant une intervention chirurgicale.

2 Les solutions de remplissage vasculaire sont le traitement de première intention en présence d'une hypovolémie. Un traitement initial par ces solutions peut sauver la vie du patient et laisse le temps de juguler l'hémorragie et de se procurer du sang pour une transfusion si celle-ci s'avère nécessaire.

3 Les solutions d'entretien à base de cristalloïdes, qui contiennent du dextrose, ne conviennent pas comme solutions de remplissage vasculaire. Seules les solutions de cristalloïdes dont la concentration de sodium est similaire à celle du plasma (sérum physiologique ou solutions salines équilibrées) sont des solutions de remplissage vasculaire efficaces. Elles doivent être disponibles dans tous les hôpitaux où des solutions de remplissage vasculaire sont utilisées.

4 Les solutions de cristalloïdes doivent être perfusées à raison d'au moins trois fois le volume perdu pour corriger l'hypovolémie.

5 Toutes les solutions de colloïdes (albumine, dextrans, gélatines et hydroxyéthylamidons) peuvent être utilisées comme solutions de remplissage vasculaire. Il n'est toutefois pas démontré qu'elles soient supérieures aux solutions de cristalloïdes pour la réanimation.

6 Les solutions de colloïdes doivent être perfusées en volume égal au volume perdu.

7 Le plasma ne doit jamais être utilisé pour le remplissage vasculaire.

8 L'eau pure ne doit jamais être perfusée par voie intraveineuse. Elle provoquerait une hémolyse avec des conséquences probablement mortelles.

9 Outre la voie intraveineuse, on peut utiliser les voies intra-osseuse, orale, rectale ou sous-cutanée pour administrer des liquides.

Introduction

Les solutions de perfusion ont des utilisations diverses. Elles servent en particulier :

- A répondre aux besoins normaux en liquides d'entretien lorsque la voie orale ne peut pas être utilisée
- A assurer la compensation de pertes anormales de liquides du fait d'une intervention chirurgicale, de blessures ou de toute autre pathologie
- A corriger les troubles hydro-électrolytiques ou l'hypoglycémie
- Comme véhicule pour l'administration de certains médicaments.

Cette section traite essentiellement des solutions de remplissage vasculaire. Elle décrit les deux types de solutions, cristalloïdes et colloïdes, avec leurs propriétés, leurs indications, leurs avantages et leurs inconvénients.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 D'expliquer la différence entre une solution d'entretien et une solution de remplissage vasculaire et de connaître les caractéristiques des solutions de cristalloïdes et de colloïdes d'usage courant.

2 De prescrire les solutions de remplissage vasculaire les plus appropriées dont vous disposez pour les patients hypovolémiques.

3 De contribuer à établir une politique visant à assurer que votre hôpital dispose des solutions de remplissage indispensables.

4.1 Définitions

Solutions d'entretien

solutions d'entretien : Solutions de cristalloïdes utilisées pour compenser les pertes physiologiques normales par la peau, les poumons, les selles et l'urine.

Les solutions d'entretien sont utilisées pour remplacer les pertes physiologiques normales qui se produisent chez un patient par la peau, les poumons, les selles et l'urine. Comme ces pertes sont en grande partie constituées d'eau, les solutions d'entretien sont principalement constituées d'eau sous forme de solution de dextrose. Elles peuvent également contenir des électrolytes.

Toutes les solutions d'entretien sont des solutions de cristalloïdes. Par exemple, les solutions suivantes peuvent convenir comme solutions d'entretien :

- Dextrose à 5 %
- Dextrose à 4 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,18 %.

Le volume de solution d'entretien nécessaire pour un patient donné est variable, notamment en cas de fièvre ou si la température ou l'humidité ambiante sont élevées, tous facteurs qui augmentent les pertes de liquides.

La figure 4.1 indique les besoins en liquides et en électrolytes chez l'adulte et l'enfant dans des circonstances normales.

Figure 4.1 : Besoins normaux en liquides et en électrolytes chez l'enfant et l'adulte

Poids	Liquides ml/kg par 24 heures	Sodium mmol/kg par 24 heures	Potassium mmol/kg par 24 heures
Enfant			
1ère tranche de 10 kg	100 (4*)	3	2
2e tranche de 10 kg	50 (2*)	1,5	1
kg suivants	20 (1*)	0,75	0,5
Adulte			
Tous poids (kg)	35 (1,5*)	1	0,75

* Les chiffres entre parenthèses représentent les besoins en liquides en ml/kg par heure

ACTIVITÉ 10

Calculez les besoins normaux en liquides d'entretien chez un enfant de 16 kg pour une période de 24 heures. Quels sont les besoins en sodium et en potassium de ce même enfant pour une période de 24 heures ?

solutions de remplissage vasculaire : Solutions utilisées pour compenser les pertes anormales de sang, de plasma ou de liquides extracellulaires en augmentant le volume du compartiment vasculaire. Utilisées pour traiter l'hypovolémie et maintenir la normovolémie. Aussi appelées solutés de remplissage, succédanés du plasma, substituts du plasma.

solution saline équilibrée : Généralement une solution de chlorure de sodium ayant une composition en électrolytes voisine de celle du liquide extracellulaire, par exemple Ringer-lactate, solution de Hartmann.

Solutions de remplissage vasculaire

Les solutions de remplissage vasculaire sont utilisées pour compenser les pertes anormales de sang, de plasma ou d'autres liquides extracellulaires en augmentant le volume du compartiment vasculaire. Elles sont aussi parfois appelées succédanés du plasma.

Les solutions de remplissage vasculaire sont principalement utilisées pour :

- Le traitement des patients en hypovolémie déclarée, par exemple en cas de choc hémorragique
- Le maintien de la normovolémie chez les patients perdant du sang, par exemple pendant une intervention chirurgicale.

Toutes les solutions de colloïdes sont des solutions de remplissage. En ce qui concerne les solutions de cristalloïdes, seules celles dont la concentration de sodium est similaire à celle du plasma conviennent comme solutions de remplissage.

Certaines de ces solutions de cristalloïdes ont une composition voisine de celle du liquide extracellulaire et sous connues sous le nom de **solutions salines équilibrées**, par exemple le Ringer-lactate ou la solution de Hartmann.

On peut citer comme exemples de solutions de remplissage vasculaire :

- Les solutions de cristalloïdes dont la concentration de sodium est similaire à celle du plasma :
  — Sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9 %)
  — Ringer-lactate
  — Solution de Hartmann
- Toutes les solutions de colloïdes.

4.2 Remplissage vasculaire

En cas d'hypovolémie, le but principal du traitement est de restaurer le volume de sang circulant afin de maintenir la perfusion et l'oxygénation tissulaires.

L'administration de solutions de remplissage vasculaire permet cette restauration en augmentant le volume du compartiment vasculaire. Il peut aussi devenir nécessaire de faire une transfusion sanguine lorsque la perte de sang est imprtante. Cependant, même en cas d'hémorragie grave, un remplissage vasculaire initial peut sauver la vie du patient et donne le temps de se procurer du sang pour la transfusion.

Les solutions de remplissage vasculaire sont le traitement de première intention en présence d'une hypovolémie.

4.3 Solutions de remplissage vasculaire

solution de cristalloïdes : Solution aqueuse de petites molécules qui traversent facilement la paroi des capillaires, par exemple sérum physiologique, solutions salines équilibrées.

Cristalloïdes

Les cristalloïdes sont des substances cristallines comme le dextrose ou le chlorure de sodium qui, lorsqu'elles sont dissoutes dans l'eau, donnent une solution limpide d'électrolytes ou de sucres.

Les solutions de cristalloïdes utilisées pour le remplissage vasculaire ont une concentration de sodium similaire à celle du plasma. Cela assure qu'elles sont exclues du compartiment intracellulaire car la paroi cellulaire est en général imperméable au sodium. Cependant, elles traversent facilement la paroi des capillaires du compartiment vasculaire vers le compartiment interstitiel, d'où elles sont rapidement distribuées dans la totalité du compartiment extracellulaire.

Normalement, seul un quart du volume de cristalloïdes perfusé reste dans le compartiment vasculaire. C'est pourquoi, pour restaurer le volume sanguin circulant (volume intravasculaire ou volémie), les solutions de cristalloïdes doivent être perfusées à raison d'au moins trois fois le volume perdu.

Pour corriger l'hypovolémie, les solutions de cristalloïdes doivent être perfusées à raison d'au moins trois fois le volume sanguin perdu.

Lors de l'administration de grands volumes de cristalloïdes, le passage (ou « fuite ») de liquide du compartiment vasculaire vers le compartiment interstitiel peut provoquer un œdème. Il est donc indispensable de surveiller soigneusement l'état du patient.

Les cristalloïdes utilisés comme solutions d'entretien, qui contiennent principalement du dextrose, sont déconseillés pour le remplissage vasculaire (voir figure 4.2).

Figure 4.2 : Utilisation des solutions de perfusion comme solutions d'entretien ou de remplissage

Solution	Cristalloïdes principalement composés de dextrose	Cristalloïdes à teneur élevée en sodium et solutions salines équilibrées	Colloïdes
D'entretien	✓	✘	✘
De remplissage vasculaire	✘	✓	✓

Le dextrose est rapidement métabolisé en eau, qui traverse facilement la paroi des capillaires et la membrane cellulaire pour se distribuer dans la totalité des compartiments extracellulaire et intracellulaire. Seule une très petite fraction reste dans le compartiment vasculaire, comme le montre la figure 4.3.

Les solutions de dextrose (glucose) ne contiennent pas de sodium et ne sont pas de bonnes solutions de remplissage. Ne pas les utiliser pour traiter l'hypovolémie sauf si on ne dispose d'aucune autre alternative.

solution de colloïdes : Solution de grosses molécules qui traversent difficilement la paroi des capillaires, utilisée comme liquide de remplissage vasculaire. Les colloïdes comprennent les gélatines, les dextrans et les hydroxyéthylamidons.

Colloïdes

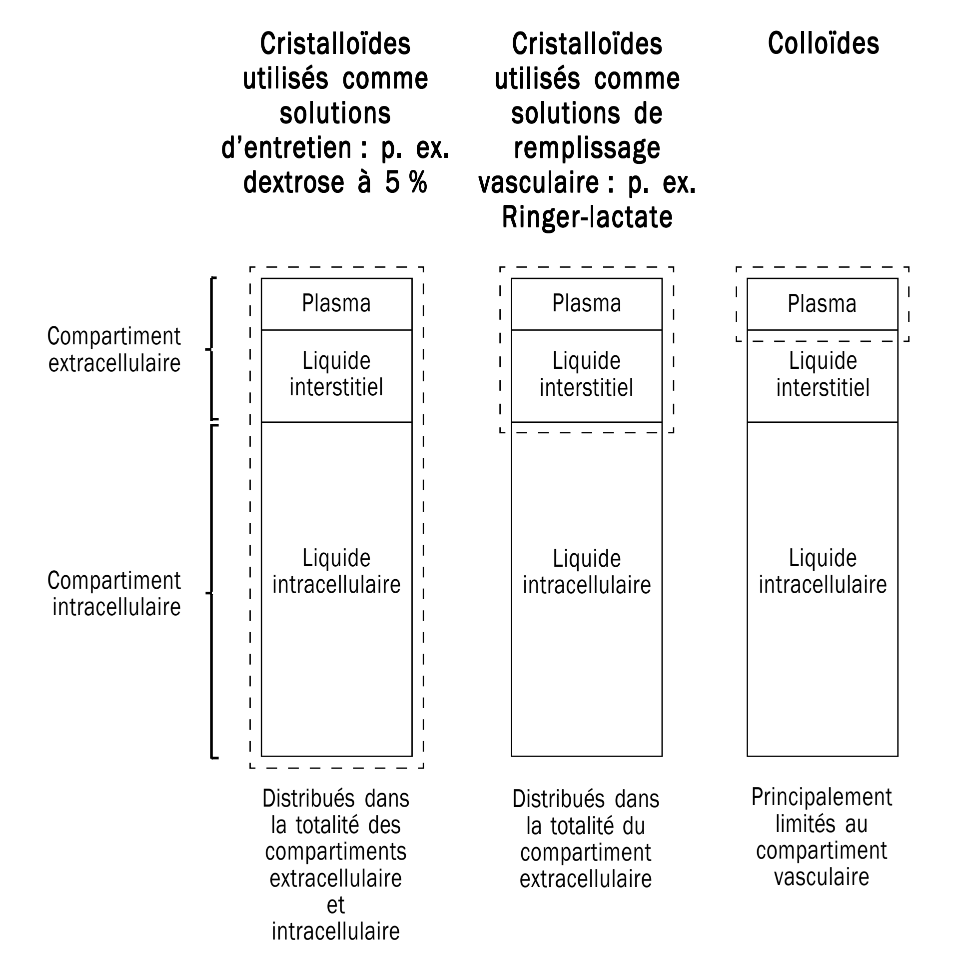
Les solutions de colloïdes sont composées d'une suspension de particules dont le poids moléculaire est beaucoup plus élevé que celui des cristalloïdes. Ces particules sont en général trop grosses pour traverser la paroi des capillaires et tendent dans un premier temps à rester à l'intérieur du compartiment vasculaire. Dans la circulation sanguine, elles ont pour effet de simuler les protéines plasmatiques, ce qui leur permet de maintenir ou d'élever la pression osmotique des colloïdes (pression oncotique) dans le sang.

Le poids moléculaire des particules et leur nombre dans la solution de colloïdes détermine les propriétés de celle-ci. Plus les particules sont grosses, plus l'effet de la solution dans le compartiment vasculaire est durable et d'autre part, plus la solution contient de particules, plus son effet osmotique est intense.

pression oncotique : Pression osmotique exercée par les solutions de colloïdes.

Les solutions dont la **pression oncotique** est supérieure à celle du plasma ont la capacité de faire passer l'eau du compartiment interstitiel vers le sang. L'augmentation du volume sanguin peut donc être supérieure au volume perfusé (voir figure 4.3).

Figure 4.3 : Distribution des solutions de perfusion



Les colloïdes peuvent se classer en :

1 Colloïdes dérivés du plasma (naturels) : préparés à partir de dons de sang humain ou de plasma (par exemple l'albumine).

Ils ne doivent pas être utilisés comme de simples solutions de remplissage vasculaire.

2 Colloïdes de synthèse : préparés à partir d'autres sources (par exemple à partir de cartilage bovin).

Les colloïdes nécessitent un plus faible volume de perfusion que les cristalloïdes. Le volume à perfuser est en général égal au volume sanguin perdu.

Cependant, dans de nombreuses affections entraînant une augmentation de la perméabilité capillaire, ils peuvent fuir hors du compartiment vasculaire et ne donner qu'une expansion volémique de courte durée. Des perfusions supplémentaires seront nécessaires pour maintenir la normovolémie en cas de :

- Traumatismes
- Etats infectieux aigus et chroniques
- Brûlures
- Morsures de serpents (hémotoxiques et cytotoxiques).

Danger : Ne jamais perfuser d'eau pure par voie intraveineuse. Elle provoquerait une hémolyse.

La solution de remplissage vasculaire idéale

La propriété la plus importante d'une solution de remplissage vasculaire est tout simplement d'occuper du volume dans le compartiment vasculaire. Une solution idéale devrait donc assurer cette fonction pendant un temps suffisamment long et sans interférer avec les fonctions normales du sang. De plus, elle doit être :

- Facilement disponible et bon marché
- Non toxique
- Dépourvue de réactions allergiques et de risques d'infection
- Totalement métabolisée ou éliminée par l'organisme.

Malheureusement, aucune solution ne remplit à l'heure actuelle toutes ces conditions. Il importe donc de bien connaître les propriétés et caractéristiques des solutions de remplissage utilisées dans votre hôpital et d'être capable de les utiliser en toute sécurité.

La controverse cristalloïdes/colloïdes

Il a beaucoup été dit sur la controverse au sujet de l'utilisation des cristalloïdes ou des colloïdes, mais on peut résumer la situation comme suit. La plupart des cliniciens admettent que, chez un patient en hypovolémie, il est indispensable de restaurer le volume sanguin avec des solutions de remplissage vasculaire, mais ils ne sont pas d'accord sur le type de solution à utiliser.

Les cristalloïdes et les colloïdes ont tous deux des avantages et des inconvénients, comme le montre la figure 4.4. Cependant, le plus important

est d'assurer qu'un volume suffisant de solution de remplissage (quel qu'en soit le type) est administré à un patient en hypovolémie, plutôt que de choisir une solution de préférence à une autre.

Figure 4.4 : Avantages et inconvénients des cristalloïdes et des colloïdes

	Avantages	Inconvénients
Cristalloïdes	■ Peu d'effets secondaires ■ Faible coût ■ Largement disponibles	■ Courte durée d'action ■ Peuvent provoquer un œdème ■ Poids et volume importants
Colloïdes	■ Plus longue durée d'action ■ Plus faible volume nécessaire pour corriger l'hypovolémie ■ Poids et volume plus faibles	■ Pas de preuves d'une meilleure efficacité clinique ■ Coût plus élevé ■ Peuvent provoquer une surcharge volémique ■ Peuvent interférer avec la coagulation ■ Risque de réactions anaphylactiques

Rien ne montre que les solutions de colloïdes soient supérieures au sérum physiologique ou aux solutions salines équilibrées pour la réanimation.

Si l'approvisionnement en solutions de perfusion est limité, il est recommandé de disposer si possible de solutions de cristalloïdes comme le sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9 %) ou une solution saline équilibrée (Ringer-lactate ou solution de Hartmann) dans tous les hôpitaux où des solutions de remplissage vasculaire sont utilisées.

Sécurité

Avant de commencer une perfusion :

1 Vérifier que la capsule de garantie du flacon ou de la poche de perfusion est intacte.

2 Véri fier que la solution est limpide et ne contient pas de particules visibles.

3 Vérifier que la solution est limpide et ne contient pas de particules visibles.

4.4 Autres voies d'administration de liquides

Il importe de se souvenir qu'il existe d'autres voies que la voie intraveineuse pour l'administration de liquides. Cependant, à l'exception de la voie intra-osseuse, elles sont en général inadaptées en cas d'hypovolémie sévère.

Voie intra-osseuse

La voie intra-osseuse peut constituer l'accès le plus rapide à la circulation sanguine chez un enfant en état de choc lorsque la pose d'une voie veineuse est impossible. Les liquides, le sang et certains médicaments peuvent être administrés par cette voie (voir section 13.6 : *Prise en charge chez l'enfant*).

Voie orale et voie naso-gastrique

La réhydratation orale peut souvent être utilisée chez les patients en hypovolémie légère et chez qui la voie orale n'est pas contre-indiquée. Ne pas utiliser dans les cas suivants :

- Patient inconscient
- Lésions gastro-intestinales ou motricité intestinale réduite, par exemple s'il y a occlusion
- Lorsqu'une anesthésie générale et une intervention chirurgicale sont prévues dans l'immédiat.

Plusieurs préparations commerciales de sels de réhydratation orale sont disponibles sous forme de poudre à diluer dans de l'eau potable. Il existe de petites différences de composition d'une marque à l'autre. La figure 4.5 donne la formule de la solution de réhydratation de l'OMS/UNICEF.

Figure 4.5 : Formule OMS/UNICEF pour solution de réhydratation orale

Solution de réhydratation orale

Dissoudre dans un litre d'eau potable

■ Chlorure de sodium (sel de table)	3,5 g
■ Bicarbonate de sodium (levure chimique)	2,5 g
■ Chlorure de potassium ou équivalent (banane ou boisson type cola dégazée)	1,5 g
■ Glucose (sucre)	20,0 g

Concentrations obtenues :

Na^+ 90 mmol/l Cl^- 80 mmol/l K^+ 20 mmol/l Glucose 110 mmol/l

Voie rectale

Le rectum peut être utilisé pour l'administration de liquides. Il absorbe facilement les liquides, et l'absorption s'arrête et le liquide excédentaire est expulsé lorsque la réhydratation est complète. Les solutions pour la voie rectale sont administrées par une canule rectale en plastique ou en caoutchouc reliée à un flacon ou une poche de solution. Le débit peut être réglé si nécessaire au moyen d'un dispositif goutte-à-goutte.

Les liquides utilisés ne doivent pas nécessairement être stériles. On obtient une solution efficace et sans danger pour la réhydratation par voie rectale en dissolvant une cuillerée à café de sel de table dans un litre d'eau potable.

Voie sous-cutanée

Les liquides peuvent parfois être perfusés par voie sous-cutanée lorsque les autres voies d'administration de liquides ne sont pas accessibles. Après insertion d'un cathéter ou d'une aiguille dans le tissu sous-cutané (de préférence au niveau de la paroi abdominale), les solutions stériles sont administrées de façon classique.

Les solutions contenant du dextrose peuvent provoquer des escarres et ne doivent pas être administrées par voie sous-cutanée.

4.5 Solutions de remplissage vasculaire : caractéristiques

Le reste de cette section donne des détails sur quelques solutions de remplissage vasculaire disponibles dans le commerce. La composition des solutions de remplissage vasculaire et celle du plasma sont données à la figure 4.6 page xx.

Certains hôpitaux fabriquent leurs solutions intraveineuses sur place. Il importe de vérifier la formulation de ces produits afin d'assurer qu'ils sont utilisés de façon appropriée.

ACTIVITÉ 11

Vérifiez que vos connaissances sur les cristalloïdes et les colloïdes sont complètes et que vous possédez bien leurs caractéristiques et leurs utilisations.

Organisez une séance de cours à l'intention des personnels concernés pour mettre à jour leurs connaissances sur l'utilisation et les effets des solutions de remplissage vasculaire.

ACTIVITÉ 12

Etablissez une liste des solutions de remplissage vasculaire disponibles dans votre hôpital. Pensez-vous que d'autres solutions devraient être disponibles en complément ou en remplacement de celles déjà utilisées ?

L'approvisionnement en solutions de remplissage est-il inapproprié, insuffisant ou irrégulier ? Si oui, pour quelles raisons ?

- *Politique nationale ou locale*
- *Coût*
- *Problèmes de transport.*

Demandez-vous comment vous pourriez influencer la politique de votre hôpital en matière de solutions de remplissage vasculaire. Parlez-en à vos collègues et élaborez un plan pour assurer un meilleur approvisionnement et une utilisation efficace des solutions de remplissage que vous jugez indispensables.

ACTIVITÉ 13

Existe-t-il dans votre hôpital des directives écrites sur l'utilisation des solutions de remplissage vasculaire ? Si oui, sont-elles régulièrement et correctement appliquées ?

S'il n'existe pas encore de directives, élaborez-en avec vos collègues. Organisez une séance de cours à l'intention des personnels concernés et suivez la mise en œuvre des directives.

Figure 4.6 : Composition des solutions de remplissage vasculaire et du plasma

Solution	Na^+ mmol/l	K^+ mmol/l	Ca^{2+} mmol/l	Cl^- mmol/l	$Base^-$ mEq/l	Pression oncotique mmHg
Cristalloïdes						
Sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9 %)	154	0	0	154	0	0
Solutions salines équilibrées (Ringer-lactate ou solution de Hartmann)	130–140	4–5	2–3	109–110	28–30	0
Colloïdes						
Gélatine à pont d'urée p. ex. Haemaccel	145	5,1	6,25	145	Traces	27
Gélatine succinylée p. ex. Gélofusine	154	<0,4	<0,4	125	Traces	34
Dextran 70 (6 %)	154	0	0	154	0	58
Dextran 60 (3 %)	130	4	2	110	30	22
Hydroxyéthylamidon 450/0,7 (6 %)	154	0	0	154	0	28
Albumine à 5 %	130–160	<1	V	V	V	27
Composition ionique du plasma normal	135–145	3,5–5,5	2,2–2,6	97–110	38–44	27
V = variable selon les marques						

Solutions de cristalloïdes

SÉRUM PHYSIOLOGIQUE (solution de chlorure de sodium à 0,9 %)	
Description	Consiste en une solution isotonique de chlorure de sodium à une concentration pratiquement physiologique. 154 mmol/l de Na^+ et 154 mmol/l de Cl^-
Présentation	Poches de 500 ml ou 1000 ml
Risque infectieux	Nul
Conservation	Dans un endroit frais
Posologie	Au moins 3 fois le volume de sang perdu
Demi-vie plasmatique	Courte, d'environ 45 minutes : rapidement distribué dans la totalité du compartiment extracellulaire
Indications	Remplacement des pertes de sang et d'autres liquides extracellulaires
Précautions d'emploi	■ Utiliser avec prudence dans les cas où un œdème local peut aggraver la pathologie, p. ex. traumatisme crânien ■ Peut précipiter une surcharge volémique et une insuffisance cardiaque
Contre-indications	Ne pas utiliser chez l'insuffisant rénal
Effets secondaires	Un œdème tissulaire peut apparaître en cas de perfusion de grands volumes

SOLUTIONS SALINES ÉQUILIBRÉES	
Description	Ces solutions ont une composition plus proche de celle du liquide extracellulaire (voir figure 4.6) et peuvent par conséquent être
perfusées	en grands volumes sans perturber l'équilibre électrolytique
Exemples	■ Ringer-lactate ■ Solution de Hartmann
Présentation	Poches de 500 ml ou 1000 ml
Risque infectieux	Nul
Conservation	Dans un endroit frais
Posologie	Au moins 3 fois le volume de sang perdu
Demi-vie plasmatique	Courte, d'environ 45 minutes : rapidement distribuées dans la totalité du compartiment extracellulaire
Indications	Remplacement des pertes de sang et d'autres liquides extracellulaires
Précautions d'emploi	■ Utiliser avec prudence dans les cas où un œdème local peut aggraver la pathologie, p. ex. traumatisme crânien ■ Peuvent précipiter une surcharge volémique et une insuffisance cardiaque
Contre-indications	Ne pas utiliser chez l'insuffisant rénal

SOLUTIONS DE DEXTROSE ET D'ÉLECTROLYTES	
Exemples	■ Dextrose à 4,3 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,18 % ■ Dextrose à 2,5 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,45 % ■ Dextrose à 2,5 % dans une solution de Darrow diluée à 1:2
Description	Solutions de dextrose contenant certains électrolytes ; comme la concentration de sodium est diminuée, une plus grande quantité de liquide passera dans les cellules
Demi-vie plasmatique	Très courte : rapidement distribuées dans la totalité des compartiments extracellulaire et intracellulaire
Indications	Généralement utilisées comme solutions d'entretien, mais celles qui contiennent une plus forte concentration de sodium peuvent si nécessaire être utilisées comme solutions de remplissage

Note

Le dextrose à 2,5 % dans une solution de Darrow diluée à 1:2 est couramment utilisé pour corriger la déshydratation et les troubles hydro-électrolytiques chez l'enfant atteint de gastro-entérite.

Plusieurs produits sont commercialisés pour cet usage, mais tous ne conviennent pas. Vérifiez que la préparation que vous utilisez contient :

- Dextrose 2,5 %
- Sodium 60 mmol/l
- Potassium 17 mmol/l
- Chlorure 52 mmol/l
- Lactate 25 mmol/l

Solutions de colloïdes dérivées du plasma (naturelles)

Les colloïdes dérivés du plasma sont tous préparés à partir de dons de sang ou de plasma. Ils comprennent :

- Plasma
- Plasma frais congelé
- Plasma liquide
- Plasma lyophilisé
- Albumine

Ces produits ne doivent pas être utilisés comme de simples solutions de remplissage vasculaire. Ils comportent le même risque infectieux, notamment en ce qui concerne la transmission du VIH et de l'hépatite, que le sang total. Ils sont en outre généralement plus coûteux que les solutions de cristalloïdes ou les solutions de colloïdes de synthèse.

On trouvera une description de ces produits dans la section 5 : *Produits sanguins*.

Colloïdes de synthèse

GÉLATINES (Haemaccel, Gélofusine)	
Description	Consistent en chaînes moléculaires de gélatine préparées à partir de collagène bovin, avec un poids moléculaire moyen de 30 000
Composition	▪ Haemaccel : gélatine à 3,5 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,9 % ▪ Gélofusine : gélatine à 4 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,9 %
Présentation	Poches de 500 ml
Risque infectieux	Aucun connu actuellement
Conservation	A température ambiante au-dessous de 25 °C: stable pendant 5 ans
Posologie	Aucune limite connue
Pression oncotique	▪ Haemaccel : environ 27 mmHg. L'expansion volémique est égale au volume perfusé ▪ Gélofusine : environ 34 mmHg. L'expansion volémique est supérieure au volume perfusé
Demi-vie plasmatique	Environ 4 heures : courte durée d'action, toutefois plus longue que celle des cristalloïdes
Elimination	Excrétion rénale
Indications	Restauration de la volémie
Précautions d'emploi	▪ Peuvent précipiter une insuffisance cardiaque ▪ Utiliser avec prudence en cas d'insuffisance rénale ▪ Ne pas mélanger Haemaccel avec du sang citraté en raison de sa forte concentration en calcium
Contre-indications	Ne pas utiliser chez l'insuffisant rénal
Effets secondaires	▪ Réactions allergiques mineures dues à la libération d'histamine ▪ Une augmentation passagère du temps de saignement peut survenir ▪ Des réactions d'hypersensibilité peuvent survenir y compris, dans de rares cas, des réactions anaphylactiques graves

DEXTRAN 60 ET DEXTRAN 70	
Description	Consistent en chaînes macromoléculaires de glucose, avec un poids moléculaire moyen de 70 000
Composition	■ Dextran 60 à 3 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,9 % ■ Dextran 70 à 6 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,9 % ■ Dextran 70 à 6 % dans une solution de dextrose à 5 %
Présentation	Flacons ou poches de 500 ml
Risque infectieux	Nul
Conservation	A température ambiante ne dépassant pas 25°C
Posologie	Dextran 60 : ne pas dépasser 50 ml/kg par 24 heuresDextran 70 : ne pas dépasser 25 ml/kg par 24 heures
Pression oncotique	Environ 58 mmHg. L'expansion volémique est supérieure au volume perfusé
Demi-vie plasmatique	Environ 12 heures
Elimination	Principalement par excrétion rénale
Indications	■ Restauration de la volémie ■ Prévention de la thrombose veineuse post-opératoire
Précautions d'emploi	■ Des troubles de la coagulation peuvent survenir ■ Inhibition de l'agrégation plaquettaire ■ Certaines préparations peuvent interférer avec les tests de compatibilité pratiqués sur le sang
Contre-indications	Ne pas utiliser en cas de troubles préexistants de l'hémostase et de la coagulation
Effets secondaires	■ Réactions allergiques mineures ■ Une augmentation passagère du temps de saignement peut survenir ■ Des réactions d'hypersensibilité peuvent survenir y compris, dans de rares cas, des réactions anaphylactiques graves. Il est possible de les prévenir en injectant 20 ml de Dextran 1 immédiatement avant la perfusion, lorsqu'on en dispose

DEXTRAN 40 ET DEXTRAN 110
Déconseillés comme solutions de remplissage vasculaire

HYDROXYÉTHYLAMIDONS (Hetastarch, HEA)	
Description	Consiste en macromolécules fabriquées à partir d'amidon naturel, avec divers poids moléculaires, par exemple 450 000
Composition	Hetastarch à 6 % dans une solution de chlorure de sodium à 0,9 %
Présentation	Poches de 500 ml
Risque infectieux	Nul
Conservation	Dans un endroit frais
Posologie	En général, ne pas dépasser 20 ml/kg par 24 heures
Pression oncotique	Environ 28 mmHg. L'expansion volémique est légèrement supérieure au volume perfusé
Demi-vie plasmatique	12–24 heures
Elimination	Principalement par excrétion rénale
Précautions d'emploi	■ Des troubles de la coagulation peuvent survenir ■ Peut précipiter une surcharge volémique et une insuffisance cardiaque
Indications	Restauration de la volémie
Contre-indications	■ Ne pas utiliser en cas de troubles préexistants de l'hémostase et de la coagulation ■ Ne pas utiliser chez l'insuffisant rénal
Effets secondaires	■ Réactions allergiques mineures dues à la libération d'histamine ■ Une augmentation passagère du temps de saignement peut survenir ■ Des réactions d'hypersensibilité peuvent survenir y compris, dans de rares cas, des réactions anaphylactiques graves ■ Le taux d'amylase sérique peut augmenter (sans signification clinique) ■ L'hydroxyéthylamidon est retenu dans les cellules du système réticulo-endothélial ; les effets à long terme de ce phénomène sont inconnus

PENTASTARCH

- Similaire à l'Hetastarch, mais se compose d'une solution à 10 % avec un poids moléculaire moyen de 280 000
- Demi-vie plus courte, de 10 heures
- La pression oncotique est d'environ 40 mmHg ; l'expansion volémique est donc supérieure au volume perfusé

PRODUITS SANGUINS DE SYNTHÈSE

Deux produits, l'hémoglobine exempte de stroma et les perfluorocarbones, sont à l'étude. Ce sont des colloïdes et ils ont pour avantage de pouvoir transporter l'oxygène. Aucun d'eux n'est actuellement disponible pour l'usage clinique.



Produits sanguins

Points clés

1 Des produits sanguins sûrs, utilisés correctement, peuvent sauver la vie. Cependant, même lorsque les normes de qualité sont très élevées, la transfusion comporte certains risques. Si la qualité est médiocre ou irrégulière, la transfusion peut être extrêmement dangereuse.

2 Seuls du sang et des produits sanguins ayant donné des résultats négatifs dans tous les tests exigés au niveau national peuvent être administrés.

3 Chaque unité de sang devra être testée et étiquetée avec son groupe ABO et Rh D.

4 Du sang total peut être transfusé pour remplacer les globules rouges en cas d'hémorragie aiguë lorsqu'il est également nécessaire de corriger l'hypovolémie.

5 La préparation des composants sanguins permet de traiter deux ou trois patients à partir d'un seul don de sang et évite de transfuser des éléments du sang total dont le patient n'a pas nécessairement besoin. Les composants peuvent également être recueillis par aphérèse.

6 Le plasma peut transmettre la plupart des infections présentes dans le sang total et sa transfusion n'est indiquée que dans de très rares cas.

7 Les dérivés du plasma sont préparés dans l'industrie pharmaceutique à partir de grands volumes de plasma provenant de nombreux dons individuels. Ils doivent être testés afin de réduire le risque de transmission d'infections.

8 Les facteurs VIII et IX et les immunoglobulines sont également obtenus par recombinaison génétique et sont alors souvent préférables car ils ne comportent aucun risque de transmission d'infections au receveur. Leur coût est cependant élevé et quelques cas de complications ont été rapportés.

Introduction

Le terme « produit sanguin » désigne toute substance à usage thérapeutique préparée à partir de sang humain.

Le sang peut être séparé en divers composants correspondant à différentes indications cliniques. Toutefois, de nombreux pays ne disposent pas des installations de fractionnement nécessaires et, dans la plupart des pays en développement, le sang total reste le produit le plus largement utilisé. Le sang total peut représenter le moyen le plus sûr et dont l'approvisionnement est le plus assuré à long terme pour répondre à la plupart des besoins transfusionnels urgents mais, lorsqu'on dispose de ressources suffisantes, l'utilisation de composants du sang présente certains avantages.

Cette section décrit les méthodes d'obtention de divers produits sanguins et résume leurs caractéristiques et leurs indications. Vous devez bien connaître chacun des produits sanguins utilisés dans votre hôpital, qu'il s'agisse de sang total, de composants du sang ou de dérivés du plasma.

Comme la transfusion sanguine implique une transplantation de tissu entre le donneur et le receveur, il existe chez ce dernier un risque d'infection post-transfusionnelle et de réaction immunitaire aux cellules ou protéines plasmatiques étrangères (voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*).

Vous ne devrez prescrire de produits sanguins que s'ils répondent à une indication formelle. Utilisés correctement, ils peuvent sauver la vie. Utilisés de façon incorrecte, ils peuvent la mettre en danger.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De décrire les principales caractéristiques de chacun des produits sanguins actuellement en usage dans votre hôpital.

2 De prescrire les produits sanguins les plus appropriés dont vous disposez pour chaque patient nécessitant une transfusion.

3 D'expliquer les principaux facteurs susceptibles d'influencer la disponibilité et l'utilisation des produits sanguins.

5.1 Définitions

Lorsque le terme « sang » est utilisé dans le présent module, il désigne tout composant sanguin dans lequel l'élément principal est constitué de globules rouges (sang total, concentrés de globules rouges, suspension de globules rouges), sauf mention contraire. La figure 5.1 définit les principaux produits sanguins.

Figure 5.1 : Produits sanguins : définitions

DÉFINITIONS	
Produit sanguin	Toute substance à usage thérapeutique préparée à partir de sang humain
Sang total	Sang non séparé recueilli dans un récipient approprié contenant une solution anticoagulante et de conservation
Composant du sang	1 Constituant du sang, séparé du sang total : ■ Concentré de globules rouges ■ Suspension de globules rouges ■ Plasma ■ Concentré de plaquettes 2 Plasma ou plaquettes d'aphérèse* 3 Cryoprécipité préparé à partir de plasma frais congelé, riche en facteur VIII et en fibrinogène
Dérivé du plasma	Protéines du plasma humain préparées dans l'industrie pharmaceutique : ■ Albumine ■ Concentrés de facteurs de coagulation ■ Immunoglobulines

* Aphérèse : méthode de recueil du plasma ou des plaquettes directement à partir du donneur, généralement par des moyens mécaniques

5.2 Sang total

Le sang total est prélevé chez les donneurs de sang par ponction veineuse. Pendant le don, le sang est recueilli dans une poche en plastique stérile, à usage unique, contenant une solution anticoagulante et de conservation. Cette solution contient habituellement du citrate, du phosphate, du dextrose et souvent de l'adénine (CPDA). La fonction de ces différents constituants est indiquée à la figure 5.2.

Le volume de sang recueilli et le type de solution anticoagulante et de conservation utilisée varient selon les régions. Certains pays utilisent encore des flacons en verre pour recueillir et conserver le sang.

Pendant le stockage, le métabolisme se poursuit dans les globules rouges et les plaquettes tandis que certaines protéines plasmatiques perdent leur activité biologique. Les effets biochimiques et métaboliques du stockage du sang sont résumés à la figure 5.3.

Figure 5.2 : Fonctions de la solution anticoagulante et de conservation ajoutée dans les poches de sang

Solution		Fonction
C	Citrate de sodium	Se lie aux ions calcium dans le sang par échange avec le sel de sodium, ce qui empêche le sang de coaguler
P	Phosphate	Soutient le métabolisme des globules rouges pendant le stockage, de façon qu'ils libèrent facilement leur oxygène au niveau des tissus
D	Dextrose	Préserve la paroi des globules rouges pour augmenter la durée de conservation
A	Adénine	Apporte une source d'énergie

Figure 5.3 : Effets du stockage sur le sang total

Effets du stockage sur le sang total

- Baisse du pH (le sang devient plus acide)
- Augmentation du taux plasmatique de potassium (K^+ extracellulaire)
- Baisse progressive de la teneur des globules rouges en 2,3-diphosphoglycérate (2,3-DPG), ce qui peut réduire la libération d'oxygène au niveau des tissus si le taux de 2,3-DPG n'est pas rétabli
- Perte de la totalité de la fonction plaquettaire du sang total dans les 48 heures suivant le don
- Chute du facteur VIII à 10—20 % de la valeur normale dans les 48 heures suivant le don. Les facteurs de coagulation comme le facteur VII et le facteur IX sont relativement stables pendant le stockage

Le sang total doit être recueilli, testé et traité selon des normes de sécurité élevées, comme indiqué à la figure 5.4.

Avantages

- Ne nécessite que des poches de prélèvement simples et peu coûteuses
- Aucun équipement spécial n'est nécessaire pour le traitement des dons
- Chez les patients victimes d'hémorragie, le sang total apporte les globules rouges, les facteurs de coagulation stables et un complément volumique.

Inconvénients

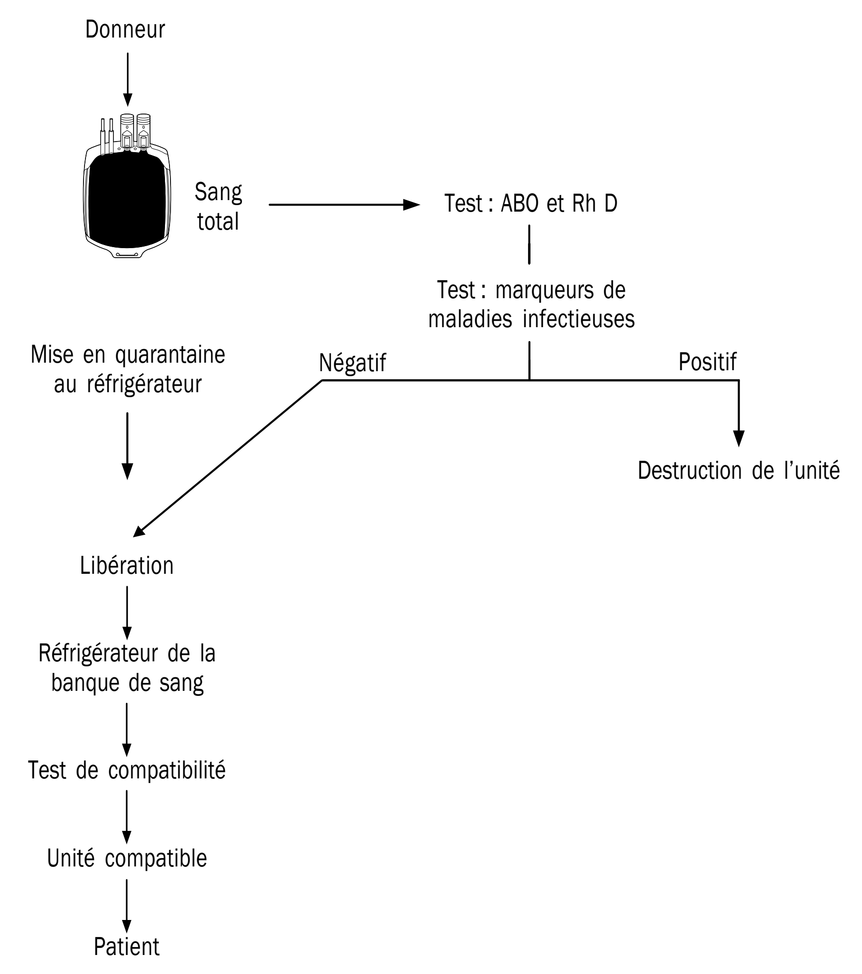
- Chez les patients à risque de surcharge circulatoire, le sang total apporte un volume plus grand que le concentré de globules rouges.

5.3 Composants du sang

Le sang total peut convenir pour la transfusion dans de nombreuses situations cliniques, par exemple pour remplacer les globules rouges en

cas de perte de sang aiguë lorsque celle-ci s'accompagne d'une hypovolémie. Toutefois, la séparation du sang total en ses composants – globules rouges, plaquettes et plasma – est largement pratiquée lorsque seuls ces composants correspondent aux besoins du patient.

Figure 5.4 : Production du sang total



Les composants sanguins peuvent subir un traitement complémentaire, par exemple :

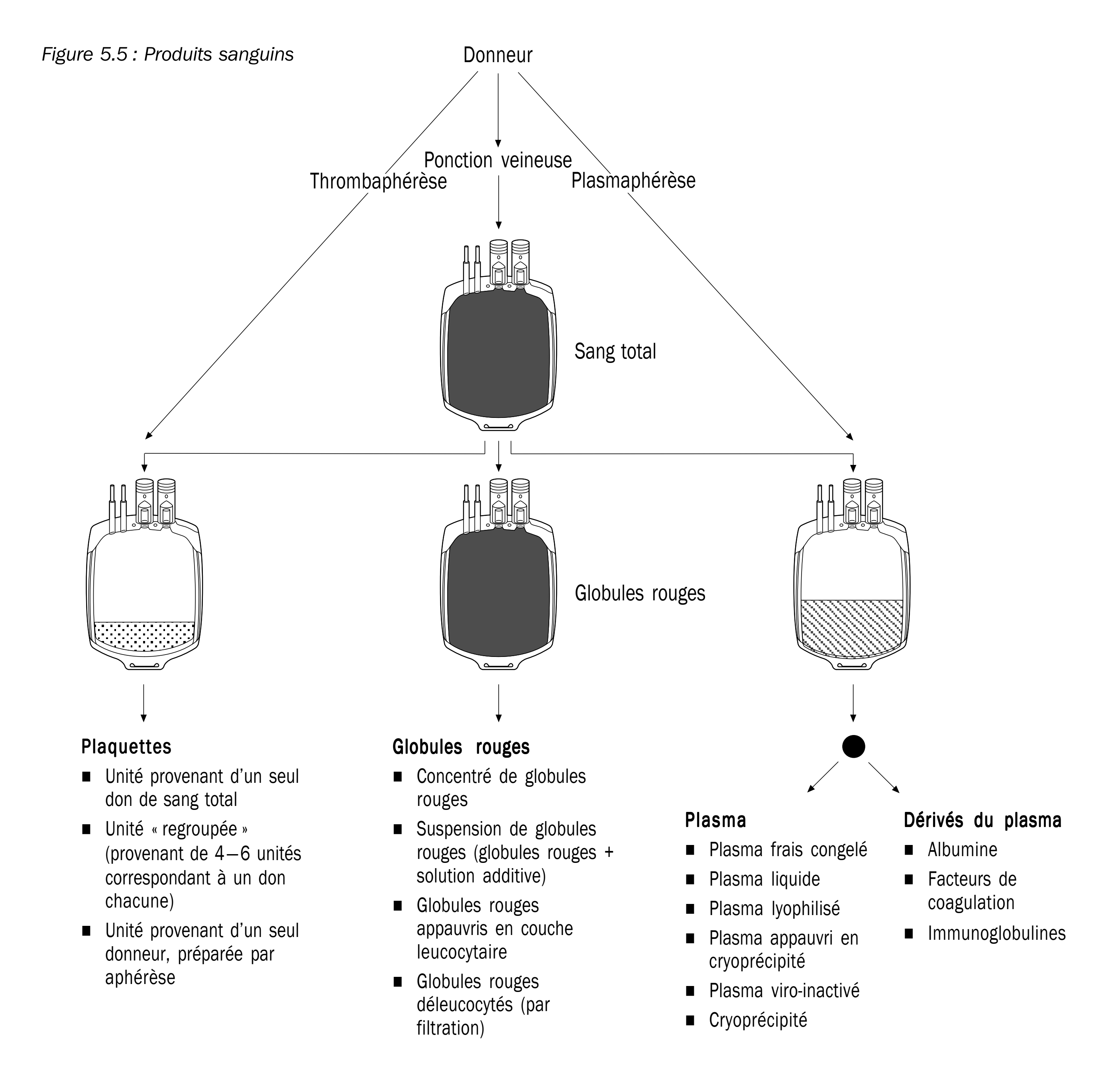
- Une déleucocytation (élimination des globules blancs)
- Un regroupage (par exemple de plaquettes obtenues à partir de 4–6 dons afin d'obtenir une dose adaptée à l'adulte), comme indiqué à la figure 5.5.

Le processus de séparation nécessite des poches en plastique spéciales, des équipements supplémentaires, des compétences plus poussées et davantage de travail en vue d'assurer la qualité des produits obtenus.

Un agent infectieux présent dans un seul don de sang peut être transmis à tous les receveurs des composants préparés à partir de ce don.

Lorsque le plasma est éliminé du sang total, les globules rouges peuvent être utilisés sous forme de concentré ou être remis en suspension dans une solution additive.

Figure 5.5 : Produits sanguins



Concentré de globules rouges

Le concentré de globules rouges (aussi appelé culot globulaire ou concentré érythrocytaire) est le plus simple des composants sanguins. On le prépare en laissant le sang se séparer par gravité pendant une nuit au réfrigérateur à une température de +2°C à +6°C ou en centrifugeant la poche de sang dans une centrifugeuse spéciale réfrigérée.

On élimine ensuite le plasma en le transférant dans une deuxième poche en plastique vide, livrée déjà reliée à la poche primaire de façon à assurer la stérilité, et en laissant les globules rouges dans la poche de recueil (voir figure 5.6).

Le concentré de globules rouges contient également les globules blancs présents dans le don.

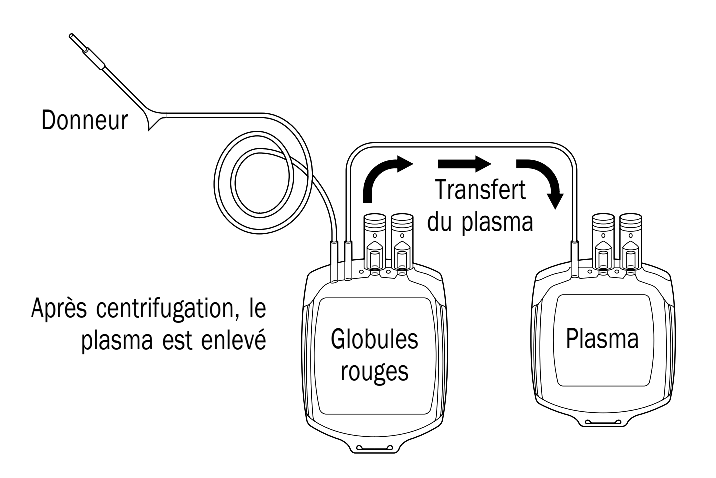


Figure 5.6 : Préparation du concentré de globules rouges

Avantages

- Simple et peu coûteux à préparer.

Inconvénients

- Forte proportion de globules rouges par rapport au plasma (hématocrite élevé), ce qui augmente la viscosité et allonge la durée de la transfusion si on utilise une aiguille ou un cathéter de petit diamètre.
- Les globules blancs peuvent provoquer des réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques chez certains patients.

Suspension de globules rouges

Pour préparer une suspension de globules rouges, on fait d'abord passer le plasma dans une deuxième poche vide, comme décrit ci-dessus, puis on transvase dans la poche de recueil une **solution additive** contenue dans une troisième poche. Cette solution, qui sert de diluant, a une composition qui assure une conservation optimale des globules rouges (voir figure 5.7).

solution additive : Préparations commerciales pour la reconstitution des globules rouges après séparation du plasma, afin d'obtenir des conditions de stockage optimales. Ce sont des solutions salines auxquelles ont été ajoutés par exemple de l'adénine, du glucose et du mannitol.

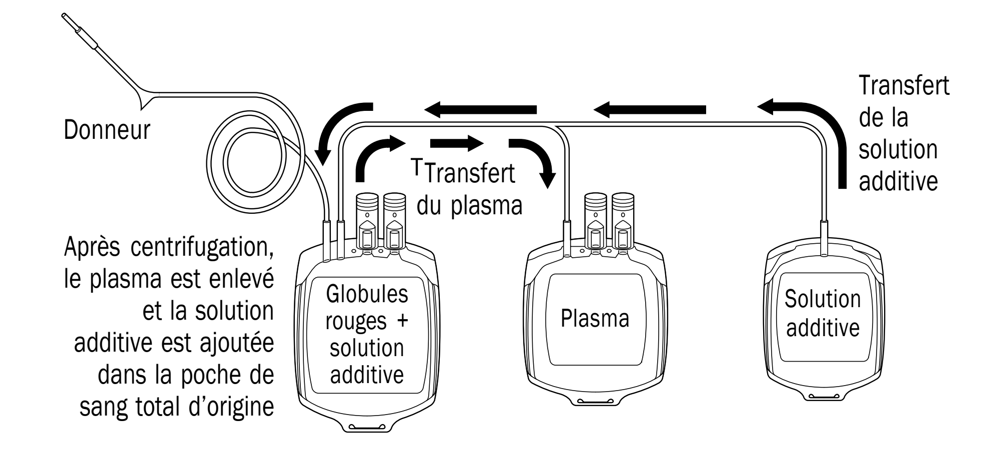


Figure 5.7 : Préparation de la suspension de globules rouges

Avantages

- Hématocrite plus faible, ce qui réduit la viscosité et facilite la perfusion

- Meilleure conservation des globules rouges pendant le stockage, ce qui assure une durée de conservation plus longue qu'avec le sang total ou les concentrés de globules rouges
- Permet d'utiliser les composants séparés (plasma/plaquettes) pour d'autres patients.

Inconvénients

- Coût : un nécessaire de recueil spécial, à trois poches reliées entre elles, est nécessaire
- Un équipement coûteux (centrifugeuse réfrigérée) est nécessaire.

La figure 5.8 indique le volume de composants du sang (globules rouges) qui peuvent être préparés à partir d'un don de 450 ml de sang total.

Figure 5.8 : Volume de composants du sang (globules rouges) préparés à partir d'un don de 450 ml

Composition	Sang total	Concentré de globules rouges / culot érythrocytaire	Suspension de globules rouges en solution additive
Sang	400–500 ml	220–340 ml	280–420 ml
Anticoagulant	63 ml	Minimum	0
Solution additive		On laisse une petite quantité de plasma pour améliorer la viscosité et l'avantage apporté par la solution additive	100 ml
Hémoglobine	Minimum 45 g	Minimum 45 g	Minimum 45 g
Hématocrite : %	45–55 %	55–75 %	50–70 %
Culot érythrocytaire :	120–250 ml	120–250 ml	120–250 ml
Plasma	200–300 ml	50–70 ml	10–20 ml (ou moins)
Durée de conservation maximale à 2-6 °C	21 jours : ACD, CPD 35 jours : CPDA	21 jours : CPD 35 jours : CPDA	42 jours : CPDA + solution additive pour globules rouges (p. ex. SAGMAN)

ACD = acide-citrate-dextrose
CPD = citrate-phosphate-dextrose
CPDA = citrate-phosphate-dextrose-adénine

Globules blancs (leucocytes)

Les transfusions de globules blancs n'ont aucun intérêt clinique démontré. L'élimination des globules blancs présents dans les autres produits sanguins (déleucocytation) peut réduire l'incidence des réactions fébriles et le risque de transmission du cytomégalovirus (CMV) et d'autres agents infectieux intracellulaires lors de la transfusion.

couche leucocytaire (***buffy coat***) **:** Couche de leucocytes qui se forme à l'interface entre les globules rouges et le plasma lorsque le sang est centrifugé.

Globules rouges appauvris en couche leucocytaire

L'élimination des globules blancs du sang total passe par une centrifugation contrôlée au cours de laquelle les globules rouges sédimentent au fond de la poche. Les globules blancs (et la plupart des plaquettes) restent dans une couche appelée **couche leucocytaire (*buffy coat*)** à l'interface entre les globules rouges et le plasma.

Lorsqu'on dispose de fonds suffisants, on peut utiliser des systèmes spéciaux (poches et équipement) pour éliminer la couche leucocytaire.

Avantages

- Les globules rouges sont conservés et ne contiennent plus qu'environ 10 % des globules blancs présents dans le concentré de globules rouges
- Risque plus faible de réactions transfusionnelles dues aux anticorps antileucocytaires et de transmission d'infections intracellulaires lors de la transfusion de globules rouges
- La couche leucocytaire peut être utilisée pour la préparation de concentrés de plaquettes.

Inconvénients

- Coût : des poches de sang et un équipement spéciaux sont nécessaires
- La technique nécessite davantage de compétences et une formation plus poussée des opérateurs.

Globules rouges ou sang total déleucocytés (filtrés)

On peut utiliser des filtres à déleucocyter spéciaux qui éliminent pratiquement tous les globules blancs. Il est généralement admis que le mieux est d'utiliser ces filtres au moment même de la transfusion (c'est-à-dire au lit du patient) afin d'éviter toute contamination du sang stérile avant sa sortie de la banque de sang.

Avantages

- Réduit le développement d'une immunité vis-à-vis des leucocytes
- Réduit les réactions transfusionnelles aiguës, mais l'élimination de la couche leucocytaire est beaucoup moins coûteuse et est habituellement efficace
- Le sang filtré contenant moins de 1×10^6 leucocytes par poche ne transmet pas l'infection par le cytomégalovirus (CMV).

Inconvénients

- Coût : des poches de sang et un équipement spéciaux sont nécessaires
- La technique nécessite davantage de compétences et une formation plus poussée des opérateurs.

Plasma

Le plasma est séparé du sang total par centrifugation ou par gravité, c'est-à-dire en laissant sédimenter le sang placé dans un réfrigérateur de

la banque de sang. Il peut aussi être prélevé directement chez les donneurs par plasmaphérèse (voir section 5.4 ci-dessous).

Le plasma est principalement indiqué pour le traitement des troubles de la coagulation entraînant des saignements dus à des taux insuffisants de plusieurs facteurs de coagulation. Dans ces cas, il faut utiliser du plasma frais congelé. Le plasma est séparé du sang total et congelé à –25°C ou au-dessous dans les 6 – 8 heures suivant le don afin de conserver les facteurs de coagulation labiles (facteur V et facteur VIII).

Le plasma frais congelé peut être conservé pendant une année au moins s'il peut être maintenu à basse température. S'il est stocké à 2 – 6°C, l'activité coagulante du facteur V et du facteur VIII ne sera plus que de 10 – 20 % au bout de 48 heures.

Si on dispose de l'équipement nécessaire, on fractionnera le plasma issu des dons de sang pour obtenir des dérivés du plasma viro-inactivés sûrs.

Il est *déconseillé* d'utiliser le plasma comme liquide de remplissage vasculaire pour corriger l'hypovolémie, pour les raisons suivantes :

- **Le plasma comporte le même risque que le sang total de transmettre le VIH, les virus de l'hépatite B et de l'hépatite C et d'autres infections transmissibles par transfusion**
- **Il n'est guère démontré que le plasma apporte un bénéfice clinique supplémentaire par rapport aux solutions de remplissage vasculaire à base de cristalloïdes ou de colloïdes pour le traitement de l'hypovolémie**
- **Le plasma est coûteux ; les solutions de remplissage vasculaire à base de cristalloïdes sont peu coûteuses et ne comportent aucun risque de transmettre des infections.**

Concentrés de plaquettes

Les plaquettes séparées du plasma de 4 – 6 unités de sang total sont souvent regroupées pour donner une dose thérapeutique de plaquettes pour adulte. Les directives nationales exigent en général que la quantité de plaquettes contenue dans une telle dose soit d'au moins 240×10^9/l.

Le regroupement à partir de plusieurs dons augmente le risque de transmission d'infections. Une dose de plaquettes recueillie chez un seul donneur par aphérèse (voir section 5.4) évite l'exposition à plusieurs dons.

5.4 Séparation des composants sanguins par aphérèse

L'aphérèse constitue une autre méthode d'obtention des composants sanguins. Il s'agit d'un processus stérile dans lequel un donneur est relié à un dispositif spécial qui prélève le sang, sépare mécaniquement et

aphérèse : Procédure qui consiste à prélever le sang, à séparer un composant *ex vivo* (par exemple le plasma et les plaquettes) et à reperfuser les autres composants au patient.

recueille un composant particulier, habituellement le plasma ou les plaquettes. Les globules rouges et autres composants du sang non nécessaires sont reperfusés au donneur par le dispositif.

La **plasmaphérèse** est le recueil de plasma du donneur par aphérèse.

La **thrombaphérèse** est le recueil de plaquettes du donneur par aphérèse.

L'avantage de l'aphérèse est de permettre le recueil de quantités relativement importantes de plasma ou de plaquettes chez un même donneur. Comme les globules rouges sont restitués au donneur, celui-ci ne fait pas d'anémie et le processus peut être répété à intervalles rapprochés.

5.5 Production de dérivés du plasma (fractionnement du plasma)

dérivé du plasma : Protéine plasmatique humaine préparée dans l'industrie pharmaceutique. Comprend l'albumine, les immunoglobulines et les facteurs VIII et IX de la coagulation.

La production de dérivés du plasma, ou fractionnement du plasma, est un procédé utilisé dans l'industrie pharmaceutique dans lequel de grandes quantités de plasma obtenues par séparation du sang total ou par plasmaphérèse sont regroupées et traitées en vue de la préparation de produits spécifiques, notamment :

- Albumine
- Facteurs de coagulation, comme le facteur VIII et le facteur IX
- Immunoglobulines.

Il est courant qu'un seul flacon d'un dérivé du plasma, par exemple l'albumine, produit dans une grande unité de fractionnement, contienne du plasma provenant de 30 000 dons, comme le montre la figure 5.9. Un seul lot de fabrication de ce produit peut être envoyé dans de nombreux pays et être transfusé à plusieurs centaines de patients. Cette forme de transfusion comporte donc un potentiel important de propagation d'infections.

On ne peut éviter le risque d'infections post-transfusionnelles que par un contrôle scrupuleux de la qualité et par le respect des bonnes pratiques de fabrication tout au long du processus de fractionnement, en utilisant systématiquement des méthodes efficaces pour exclure, éliminer ou inactiver tout contaminant éventuel à chacune des étapes du processus, de la sélection des donneurs à la viro-inactivation finale du produit.

5.6 Produits sanguins : caractéristiques

Le reste de cette section présente les caractéristiques des divers produits sanguins.

ACTIVITÉ 14

Vérifiez que vos connaissances sur les produits sanguins sont complètes et que vous possédez bien leurs caractéristiques et leurs utilisations.

Organisez une séance de cours à l'intention des personnels concernés pour mettre à jour leurs connaissances sur l'utilisation des produits sanguins.

ACTIVITÉ 15

Etablissez une liste des produits sanguins disponibles dans votre hôpital.

Existe-t-il des critères spécifiques pour la commande de certains composants sanguins, comme les concentrés de plaquettes ou les globules rouges déleucocytés ? Par exemple, la demande doit-elle émaner d'un spécialiste ou est-il nécessaire de demander l'avis de la banque de sang ?

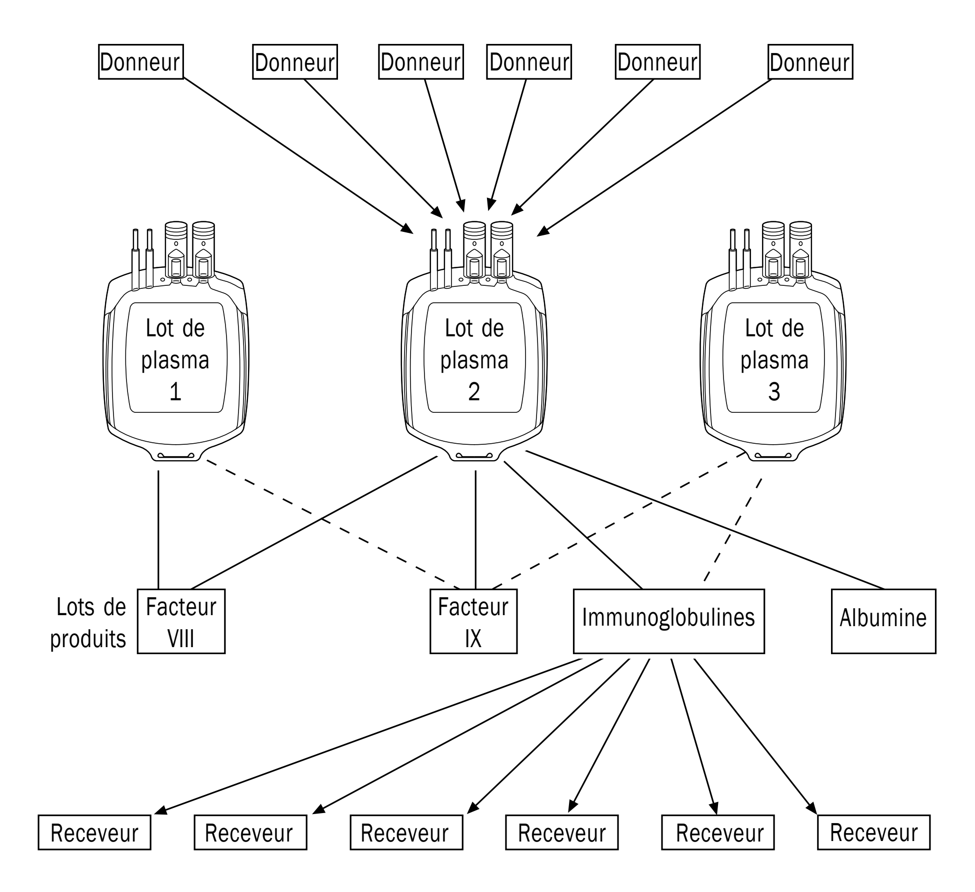


Figure 5.9 : Les dérivés du plasma exposent de nombreux receveurs au plasma de nombreux donneurs

Sang total

SANG TOTAL (CPD-adénine-1)	
Les données correspondent à un don de sang de 450 ml (10 %). Le sang total peut contenir une autre solution anticoagulante/additive.	
Description	■ Volume total jusqu'à 510 ml (variable selon la politique locale en matière de don de sang) ■ 450 ml de sang de donneur ■ 63 ml de solution anticoagulante ■ Hémoglobine : environ 12 g/dl ■ Hématocrite 35–45 % ■ Pas de plaquettes fonctionnelles ■ Pas de facteurs de coagulation labiles (V et VIII)
Présentation	1 poche (« unité » ou « don »)
Risque infectieux	Non stérilisé, donc capable de transmettre tout agent infectieux présent dans les éléments figurés ou dans le plasma et qui n'aurait pas été détecté lors du dépistage de routine des infections transmissibles par transfusion, comme ■ Infections à VIH-1 et VIH-2 ■ Hépatites B et C ■ Autres hépatites virales ■ Syphilis ■ Paludisme ■ Maladie de Chagas
Conservation	■ Entre +2°C et +6°C dans un réfrigérateur de la banque de sang approuvé pour cet usage, muni d'un enregistreur de température et d'une alarme ■ Stock age possible jusqu'à 35 jours si le sang est recueilli sur un anticoagulant approprié tel que le citrate-phosphate-dextrose avec adénine (CPDA-1) (voir figure 5.2) ■ Pendant le stockage entre +2°C et +6°C, la composition du sang se modifie sous l'effet du métabolisme des globules rouges (voir figure 5.3) ■ La transfusion doit débuter dans les 30 minutes qui suivent la sortie du réfrigérateur
Indications	■ Remplacement des globules rouges en cas d'hémorragie aiguë avec hypovolémie ■ Exsanguino-transfusion ■ Chez les patients ayant besoin d'une transfusion de globules rouges lorsqu'on ne dispose pas de concentrés ou de suspensions de globules rouges
Contre-indications	Risque de surcharge volémique en cas de : ■ Anémie chronique ■ Insuffisance cardiaque débutante
Administration	■ Le sang total doit être ABO et Rh D compatible avec le receveur ■ Réaliser la transfusion complète en 4 heures au maximum ■ Ne jamais ajouter de médicament dans une poche de sang

Composants du sang

CONCENTRÉ DE GLOBULES ROUGES

Aussi appelé « culot globulaire » ou « concentré érythrocytaire ».

Description	■ 150–200 ml de globules rouges débarrassés de la majeure partie du plasma ■ Hémoglobine : environ 20 g/dl (au minimum 45 g par unité) ■ Hématocrite : 55–75 %
Présentation	1 poche
Risque infectieux	Comme pour le sang total
Conservation	Comme pour le sang total
Indications	■ Remplacement des globules rouges en cas d'anémie ■ Utiliser avec des solutions de remplissage vasculaire à base de cristalloïdes ou de colloïdes en cas d'hémorragie aiguë
Administration	■ Comme pour le sang total ■ Pour améliorer le débit de la transfusion, on peut ajouter du sérum physiologique (50–100 ml) au moyen d'un dispositif de perfusion en Y

SUSPENSION DE GLOBULES ROUGES

Description	■ 150–200 ml de globules rouges avec une quantité minime de plasma résiduel, additionnés d'environ 110 ml de sérum physiologique avec adénine, glucose et mannitol (SAGM) ou d'une solution nutritive équivalente ■ Hémoglobine : environ 15 g/dl (au minimum 45 g par unité) ■ Hématocrite : 50–70 %
Présentation	1 poche
Risque infectieux	Comme pour le sang total
Conservation	Comme pour le sang total
Indications	Comme pour le concentré de globules rouges
Contre-indications	La suspension de globules rouges dans une solution additive est déconseillée pour l'exsanguino-transfusion chez le nouveau-né. La solution additive peut être remplacée par du plasma, une solution d'albumine à 5 % ou une solution isotonique de cristalloïdes, par exemple du sérum physiologique (voir section 11 : *Pédiatrie et néonatologie*)
Administration	■ Comme pour le sang total ■ Permet d'obtenir un meilleur débit de transfusion qu'avec le concentré de globules rouges ou le sang total

GLOBULES ROUGES DÉLEUCOCYTÉS	
Description	■ Suspension ou concentré de globules rouges contenant moins de 5×10^6 leucocytes par poche, préparés par passage sur un filtre à déleucocyter ■ Le taux d'hémoglobine et l'hématocrite diffèrent selon que le produit de départ est du sang total, un concentré de globules rouges ou une suspension de globules rouges ■ La déleucocytation réduit sensiblement le risque de transmission du cytomégalovirus (CMV)
Présentation	1 poche
Risque infectieux	Comme pour le sang total
Conservation	Dépend de la méthode d'obtention : consulter la banque de sang
Indications	■ Pour réduire l'allo-immunisation contre les antigènes leucocytaires chez les patients recevant des transfusions répétées, mais il faut pour cela que tous les composants sanguins administrés au patient soient déleucocytés ■ Pour réduire le risque de transmission du CMV dans certaines circonstances (voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*) ■ Chez les patients qui ont déjà eu au moins deux réactions fébriles à une transfusion de globules rouges
Contre-indications	N'empêche pas la réaction du greffon contre l'hôte, mais peut l'atténuer : pour cela, il faut irradier les composants sanguins, lorsqu'on dispose des installations nécessaires (dose d'irradiation : 25–30 Gy)
Administration	■ Comme pour le sang total ■ On peut aussi utiliser un filtre à déleucocyter au moment de la transfusion si on ne dispose pas de globules rouges ou de sang total déleucocytés
Alternatives	L'administration de sang total ou d'une suspension de globules rouges dont on a enlevé a couche leucocytaire (*buffy coat*) est en général efficace pour éviter les réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques. La banque de sang doit extraire la couche leucocytaire dans un environnement stérile immédiatement avant le transport du sang au lit du patient. Commencer la transfusion dans les 30 minutes qui suivent la livraison et utiliser un filtre à déleucocyter, si possible. Réaliser la transfusion complète en 4 heures au maximum.

CONCENTRÉS DE PLAQUETTES (issus de dons de sang total)	
Description	Une unité provenant d'un don unique doit contenir, dans 50 – 60 ml de plasma : ■ Au moins 55×10^9 plaquettes ■ $<1{,}2\times10^9$ globules rouges ■ $<0{,}12\times10^9$ leucocytes
Présentation	Il existe deux possibilités : ■ Don unique : plaquettes obtenues à partir d'un seul don ■ Unités regroupées : plaquettes obtenues à partir de 4 à 6 dons uniques et regroupées dans une poche pour donner une dose pour adulte contenant au moins 240×10^9 plaquettes
Risque infectieux	■ Comme pour le sang total, mais une dose normale pour adulte suppose l'exposition à 4 à 6 donneurs ■ Environ 1 % des unités regroupées subissent une contamination bactérienne
Conservation	■ Jusqu'à 5 jours entre 20 °C et 24 °C (sous agitation) dans des poches spéciales pour plaquettes, mais certains centres de transfusion utilisent des poches en plastique ordinaires qui limitent la durée de conservation à 72 heures ■ Un stockage de plus longue durée augmente le risque de prolifération bactérienne et de septicémie chez le receveur
Indications	■ Traitement des saignements dus à : – Une thrombopénie – Un dysfonctionnement plaquettaire ■ Prévention des saignements dus à une thrombopénie, comme dans l'insuffisance médullaire
Contre-indications	■ Non indiqué de façon générale pour la prévention des saignements chez les opérés sauf en cas de déficit plaquettaire pré-opératoire connu ■ Déconseillé dans les cas de : – Purpura thrombopénique auto-immun idiopathique – Purpura thrombopénique thrombotique – Coagulation intravasculaire disséminée non traitée – Thrombopénie associée à une septicémie, tant que le traitement n'a pas été mis en route ou en cas d'hypersplénisme
Posologie	■ 1 unité de concentré de plaquettes/10 kg ; chez un adulte de 60–70 kg, 4 à 6 unités issues de dons uniques (contenant au moins 240×10^9 plaquettes) devraient augmenter le nombre de plaquettes de $20–40\times10^9$/litre ■ L'augmentation sera plus faible en cas de : – Splénomégalie – Coagulation intravasculaire disséminée – Septicémie
Administration	■ Après avoir été regroupés, les concentrés de plaquettes devront être perfusés sans délai, en général dans les 4 heures, en raison du risque de prolifération bactérienne ■ Ne pas réfrigérer avant la perfusion, car cela diminuerait la fonction plaquettaire

	■ Perfuser 4–6 unités de concentré de plaquettes (qui peuvent être livrées déjà regroupées) avec un appareil à transfusion standard neuf ■ Il n'est pas nécessaire d'utiliser un nécessaire spécial pour perfusion de plaquettes ■ Ne pas administrer de concentrés issus de sang de donneurs Rh D positif à une femme Rh D négatif en âge de procréer ■ Donner si possible des concentrés de plaquettes ABO compatibles
Complications	Des réactions fébriles non hémolytiques et des réactions allergiques à type d'urticaire ne sont pas rares, notamment chez les patients recevant des transfusions régulières. Pour la prise en charge, voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*

CONCENTRÉS DE PLAQUETTES (recueillis par aphérèse)	
Description	■ Volume 150–300 ml ■ Teneur en plaquettes $150–500 \times 10^9$, soit l'équivalent de 3–10 dons uniques ■ La teneur en plaquettes, le volume de plasma et la contamination par des leucocytes dépendent de la technique de recueil
Présentation	1 poche contenant des concentrés de plaquettes recueillis au moyen d'un séparateur de cellules chez un même donneur
Risque infectieux	Comme pour le sang total
Conservation	Jusqu'à 72 heures entre 20°C et 24°C (sous agitation) sauf si les plaquettes sont recueillies dans des poches spéciales validées pour des durées de conservation plus longues ; ne pas conserver à 4°C
Indications	■ Les concentrés de plaquettes issus d'aphérèse sont en général équivalents à la même dose de concentrés de plaquettes issus de sang total ■ Si un donneur compatible appartenant à un type spécial est nécessaire pour un patient donné, il est possible d'obtenir plusieurs doses à partir de ce même donneur
Posologie	1 unité de concentré de plaquettes/10 kg : chez un adulte de 70 kg, une unité devrait augmenter le nombre de plaquettes de 5000 µl
Administration	Comme pour les plaquettes issues de dons de sang, mais la compatibilité ABO a une plus grande importance : des taux élevés d'anticorps anti-A ou anti-B dans le plasma de donneur utilisé pour mettre les plaquettes en suspension peuvent provoquer une hémolyse des globules rouges du receveur

PLASMA FRAIS CONGELÉ	
Description	■ Poche contenant le plasma séparé d'un don de sang total dans les 6 heures suivant le prélèvement et rapidement congelé à –25°C ou au-dessous ■ Contient des taux plasmatiques normaux de facteurs de coagulation stables, d'albumine et d'immunoglobulines ■ Taux de facteur VIII au moins égal à 70 % du taux normal dans le plasma frais
Présentation	■ Le volume habituel d'une poche est de 200–300 ml ■ Il existe des poches de plus petit volume pour l'usage pédiatrique (unités enfant)
Risque infectieux	■ Si le plasma n'est pas traité, comme pour le sang total ■ Risque très faible si le plasma est soumis à une inactivation par le bleu de méthylène et la lumière ultraviolette (voir plasma viro-inactivé)
Conservation	A –25°C ou au-dessous, jusqu'à un an
Indications	■ Remplacement, dans des déficits multiples en facteurs de coagulation, par exemple en cas de : – Maladie hépatique – Surdosage en antivitamines K (warfarine) – Déficit en facteurs de coagulation chez les receveurs de transfusions de grands volumes ■ Coagulation intravasculaire disséminée ■ Purpura thrombopénique thrombotique
Posologie	Dose initiale de 15 ml/kg
Administration	■ Doit normalement être ABO compatible pour éviter le risque d'hémolyse chez le receveur ■ Tests de compatibilité non indispensable ■ Avant l'emploi, décongeler dans un bain-marie à 30–37°C. Une température plus élevée détruirait les facteurs de coagulation et les protéines ■ Après décongélation, conserver au réfrigérateur entre +2°C et +6°C ■ Perfuser au moyen d'un appareil à transfusion standard, aussitôt que possible après la décongélation ■ Les facteurs de coagulation labiles se dégradent rapidement ; utiliser dans les 6 heures qui suivent la décongélation
Précautions d'emploi	■ Les réactions allergiques aiguës ne sont pas rares, surtout si la perfusion est rapide ■ On observe parfois des réactions anaphylactiques graves, mettant en danger la vie du patient ■ L'hypovolémie seule ne constitue *pas* une indication

PLASMA LIQUIDE
Plasma séparé d'une unité de sang total et conservé à +4°C. Ne contient pas de facteurs de coagulation labiles (facteurs V et VIII)

MÉLANGE DE PLASMAS CONGELÉ
Plasma provenant de plusieurs donneurs et regroupé en mélange avant congélation. Pas d'étape d'inactivation virale ; le risque de transmission d'infections est donc multiplié de nombreuses fois. **Il s'agit d'un produit dépassé qui ne doit plus être utilisé**

PLASMA APPAUVRI EN CRYOPRÉCIPITÉ
Plasma dont la moitié environ du fibrinogène et du facteur VIII ont été extraits sous forme de cryoprécipité, mais qui contient tous les autres constituants du plasma

PLASMA VIRO-INACTIVÉ
Plasma soumis à une inactivation par le bleu de méthylène et la lumière ultraviolette pour réduire le risque de transmission du VIH et des virus des hépatites B et C. L'inactivation d'autres virus, comme le virus de l'hépatite A et le parvovirus B19 humain, est moins efficace. Le coût de ce produit est considérablement plus élevé que celui du plasma frais congelé classique.

CRYOPRÉCIPITÉ	
Description	■ Préparé à partir de plasma frais congelé en recueillant le précipité qui se forme pendant la décongélation contrôlée et en le remettant en suspension dans 10–20 ml de plasma ■ Contient la moitié environ du facteur VIII et du fibrinogène contenus dans le don de sang total. Par exemple, facteur VIII : 80–100 UI/poche, fibrinogène : 150–300 mg/poche
Présentation	Habituellement fourni en poche correspondant à un seul don ou en poche correspondant à 6 dons ou plus, regroupés en mélange
Risque infectieux	Comme pour le plasma, mais une dose normale pour adulte suppose l'exposition à au moins 6 donneurs
Conservation	A –25°C ou au-dessous, jusqu'à un an
Indications	■ En alternative au concentré de facteur VIII pour le traitement de déficits héréditaires en : – Facteur Willebrand (maladie de Willebrand) – Facteur VIII (hémophilie A) – Facteur XIII ■ Comme source de fibrinogène dans les coagulopathies acquises, par exemple en cas de coagulation intravasculaire disséminée
Administration	■ Utiliser si possible un produit ABO compatible ■ Tests de compatibilité non indispensables ■ Perfuser au moyen d'un appareil à transfusion standard, aussitôt que possible après la décongélation ■ Doit être perfusé dans les 6 heures qui suivent la décongélation

Dérivés du plasma

Les procédés de traitement par la chaleur ou de traitement chimique des dérivés du plasma pour réduire le risque de transmission de virus sont actuellement très efficaces contre les virus possédant une enveloppe lipidique tels que :

- VIH-1 et VIH-2
- Virus des hépatites B et C
- HTLV-I et HTLV-II.

L'inactivation des virus ne possédant pas d'enveloppe lipidique, comme le virus de l'hépatite A et le parvovirus B19 humain, est moins efficace.

SOLUTIONS D'ALBUMINE HUMAINE	
Description	Préparées par fractionnement à partir de grandes quantités de mélanges de plasma de donneurs
Préparations	■ Albumine à 5 % : contient 50 mg d'albumine par ml ■ Albumine à 20 % : contient 200 mg d'albumine par ml ■ Albumine à 25 % : contient 250 mg d'albumine par ml ■ Solution stable de protéines plasmatiques et fraction protéique du plasma : même teneur en albumine que l'albumine à 5 %
Risque infectieux	Si la fabrication est correcte, pas de risque de transmission d'infections virales
Indications	■ Comme solution de remplissage vasculaire dans l'échange plasmatique thérapeutique : utiliser de l'albumine à 5 % ■ Traitement de l'œdème résistant aux diurétiques chez les patients hyperprotéinémiques, par exemple en cas de syndrome néphrotique ou d'ascite. Utiliser de l'albumine à 20 % avec un diurétique ■ Bien que l'albumine humaine à 5 % soit actuellement homologuée pour de nombreuses indications (par exemple remplissage vasculaire, brûlures, hypoalbuminémie), ***rien*** ne montre qu'elle soit supérieure aux solutions de cristalloïdes pour la restauration du volume plasmatique en urgence
Contre-indications	Ne pas utiliser pour l'alimentation par voie intraveineuse : c'est une source d'acides aminés essentiels inefficace et très coûteuse
Administration	■ Tests de compatibilité non indispensables ■ Filtre non indispensable
Précautions d'emploi	L'administration d'albumine à 20 % peut provoquer une hypervolémie aiguë, avec risque d'œdème pulmonaire

FACTEURS DE COAGULATION	
Concentré de facteur VIII	
Description	■ Facteur VIII partiellement purifié préparé à partir de grandes quantités de mélanges de plasma de donneurs ■ Teneur en facteur VIII : 0,5—20 UI/mg de protéines. Il existe des préparations à teneur plus élevée ■ Les produits homologués dans certains pays (par exemple, Etats-Unis d'Amérique et Union européenne) sont tous chauffés et/ou soumis à un traitement chimique pour réduire le risque de transmission de virus
Présentation	Flacons de protéines lyophilisées, portant une étiquette avec indication du contenu, en général environ 250 UI de facteur VIII
Risque infectieux	Les produits actuels viro-inactivés ne semblent pas transmettre le VIH, le HTLV, le virus de l'hépatite C et autres virus à enveloppe lipidique ; l'inactivation des virus non enveloppés, comme le virus de l'hépatite A et les parvovirus, est moins efficace*Voir* p. xx pour l'inactivation des virus à enveloppe lipidique et des virus ne possédant pas d'enveloppe lipidique
Conservation	Les dérivés lyophilisés doivent être conservés entre +2°C et +6°C jusqu'à la date limite d'utilisation spécifiée, sauf indication contraire figurant dans la notice
Indications	■ Traitement de l'hémophilie A ■ Traitement de la maladie de Willebrand : utiliser uniquement les préparations qui contiennent du facteur Willebrand
Posologie	Voir figure 9.26 page xx
Administration	■ Reconstituer selon les instructions du fabricant ■ Après dissolution de la poudre, prélever la solution au moyen d'une aiguille munie d'un filtre et perfuser en 2 heures avec un nécessaire pour perfusion standard
Alternatives	■ Cryoprécipité, plasma frais congelé (voir section 9 : *Médecine interne*) ■ Il existe dans le commerce du facteur VIII recombinant, préparé *in vitro* par génie génétique. Ce produit est cliniquement équivalent au facteur VIII dérivé de plasma et ne comporte pas de risque de transmission d'agents pathogènes provenant des donneurs de plasma

DÉRIVÉS DU PLASMA CONTENANT DU FACTEUR IX			
Concentré de complexe prothrombique (PPSB)			
Concentré de facteur IX			
Description	Contient :	**PPSB**	**Facteur IX**
	■ Facteurs II, IX et X	✓	✓
	■ Facteur IX seulement	✓	
	■ Certaines préparations contiennent également du facteur VII	✓	
Présentation	Flacons de protéines lyophilisées, portant une étiquette avec indication du contenu, en général environ 350–600 UI de facteur IX	✓	✓
Risque infectieux	Comme pour le facteur VIII		
Conservation	Comme pour le facteur VIII		
Indications	■ Traitement de l'hémophilie B	✓	✓
	(maladie de Christmas)	✓	
	■ Correction immédiate en cas d'allongement important du temps de Quick		
Contre-indications	Le PPSB est déconseillé chez les patients atteints d'une maladie hépatique ou présentant une tendance à la thrombose		
Posologie	Voir figure 9.26 page xx		
Administration	Comme pour le facteur VIII		
Alternatives	Plasma		
Du facteur IX recombinant, produit *in vitro* par génie génétique, sera bientôt disponible pour le traitement de l'hémophilie B. Il présentera les mêmes avantages que le facteur VIII recombinant.			

FACTEURS DE COAGULATION POUR LES PATIENTS PORTEURS D'INHIBITEURS DU FACTEUR VIII	
Description	Fraction plasmatique traitée par la chaleur, contenant des facteurs de coagulation partiellement activés
Risque infectieux	Probablement le même que pour les autres concentrés de facteurs de coagulation traités par la chaleur
Indications	Uniquement chez les patients porteurs d'inhibiteurs du facteur VIII
Administration	N'utiliser que sur avis d'un spécialiste

IMMUNOGLOBULINES

La prévention des infections peut avoir des répercussions importantes sur la santé et même réduire les besoins transfusionnels.

L'immunoglobuline humaine normale et les immunoglobulines dites spécifiques, qui contiennent des taux plus élevés d'anticorps contre des agents pathogènes déterminés, sont utilisées (immunisation passive), souvent en association avec des vaccins (immunisation active), pour protéger contre les infections. De plus amples informations sur l'utilisation des vaccins et des immunoglobulines devraient être disponibles auprès de votre Ministère de la santé.

Les préparations d'immunoglobulines sont obtenues par fractionnement par l'éthanol à froid à partir de dons de plasma humain.

IMMUNOGLOBULINE pour la voie intramusculaire

Description	Solution concentrée de la fraction IgG du plasma
Préparations	■ Immunoglobuline standard ou normale : préparée à partir de grandes quantités de mélanges de dons de sang, contient des anticorps contre les agents infectieux auxquels la population de donneurs a été exposée ■ Immunoglobuline hyperimmune ou spécifique : obtenue à partir de patients porteurs de taux élevés d'anticorps spécifiques contre certains agents infectieux, par exemple hépatite B, rage, tétanos
Risque infectieux	*Aucune* transmission d'infections virales n'a été rapportée avec l'immunoglobuline pour la voie intramusculaire
Indications	■ Prévention de certaines infections ■ Traitement des immunodéficiences
Administration	Ne pas administrer par voie intraveineuse en raison du risque de réactions graves

IMMUNOGLOBULINE ANTI-D

Description	Préparée à partir de plasma contenant des taux élevés d'anticorps anti-Rh D chez des personnes déjà immunisées
Indications	Prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né lorsque la mère est Rh D négatif (voir section 10 : *Obstétrique*)

IMMUNOGLOBULINE pour la voie intraveineuse

Description	Comme pour la préparation à usage intramusculaire, mais avec traitement ultérieur pour sécuriser le produit pour la voie intraveineuse
Indications	■ Purpura thrombopénique auto-immun idiopathique et certains autres troubles de l'immunité ■ Traitement des immunodéficiences ■ Hypogammaglobulinémie ■ Maladie liée au VIH



Procédures transfusionnelles

Points clés

1 Tout hôpital doit disposer de procédures écrites pour chacune des étapes du processus transfusionnel. Tous les membres du personnel doivent apprendre à suivre ces procédures.

2 Une bonne communication et une bonne coopération entre le personnel des services cliniques et des banques de sang sont indispensables pour assurer la sécurité du sang délivré en vue de la transfusion.

3 La banque de sang ne délivrera du sang en vue de la transfusion que si l'étiquette du tube échantillon et le formulaire de demande de sang sont correctement remplis. Le formulaire de demande de sang doit spécifier le motif de la transfusion de façon que le produit le plus adapté puisse être choisi en vue des tests de compatibilité.

4 Les produits sanguins doivent être maintenus dans les conditions de conservation correctes pendant leur transport et dans le service clinique avant la transfusion, afin d'éviter toute perte fonctionnelle ou contamination bactérienne.

5 La transfusion d'un composant sanguin incompatible est la cause la plus fréquente de réactions transfusionnelles immédiates, qui peuvent être mortelles. La sécurité de la transfusion repose sur les facteurs suivants :
- Identification exacte du patient
- Etiquetage correct de l'échantillon de sang en vue des tests pré-transfusionnels
- Contrôle ultime de l'identité du patient et de l'unité de sang pour assurer que le bon produit sanguin est administré au bon patient.

6 Pour toute unité de sang transfusée, le patient doit être surveillé par un membre du personnel qualifié, avant, pendant et après la transfusion.

Introduction

Cette section traite des aspects pratiques de la commande et de l'administration des produits sanguins et souligne un certain nombre de domaines dans lesquels les cliniciens et la banque de sang doivent joindre efficacement leurs efforts pour répondre aux besoins du patient. Elle souligne également l'importance de procédures systématiques pour éviter la transfusion de sang incorrect, qui peut entraîner une réaction transfusionnelle mettant en danger la vie du patient.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De comprendre les rôles et responsabilités respectifs du personnel des services cliniques et du personnel de la banque de sang dans l'assurance de la sécurité et de la disponibilité des produits sanguins destinés à la transfusion

2 D'expliquer l'importance d'assurer que seuls des produits sanguins compatibles sont transfusés.

3 D'identifier toutes les améliorations qui pourraient être apportées aux procédures en usage dans votre hôpital pour la commande, la collecte, le stockage, le transport et l'administration des produits sanguins ainsi que pour la surveillance du patient transfusé.

6.1 Administrer le bon produit sanguin au bon patient et au bon moment

Une fois que la décision de transfuser a été prise, il incombe à toute personne impliquée dans le processus transfusionnel d'assurer que le produit sanguin correct est bien administré au patient prévu et au moment prévu. La figure 6.1 résume les principales étapes de ce processus.

Tous les hôpitaux pratiquant des transfusions sanguines doivent suivre en permanence les directives nationales sur l'utilisation clinique du sang. S'il n'existe pas de directives nationales, chaque hôpital doit établir des directives locales et, dans l'idéal, constituer un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle chargé de suivre l'utilisation clinique du sang et de procéder aux investigations nécessaires sur toute réaction transfusionnelle immédiate ou retardée.

Tous les hôpitaux doivent assurer que les éléments suivants sont en place :

1 Un formulaire de demande de sang (bon de commande).

2 Un protocole transfusionnel pour la commande de sang, pour les interventions chirurgicales courantes.

3 Des directives sur les indications cliniques et biologiques de l'utilisation du sang, des produits sanguins et des alternatives simples à la transfusion, y compris les solutions de remplissage vasculaire, et sur le recours à des médicaments et à des dispositifs médicaux pour réduire les besoins transfusionnels.

4 Des procédures écrites pour toutes les étapes du processus transfusionnel :
   - Commande de sang et de produits sanguins pour les interventions chirurgicales programmées
   - Commande de sang et de produits sanguins en urgence
   - Façon de remplir le formulaire de demande de sang
   - Recueil et étiquetage de l'échantillon de sang pré-transfusionnel
   - Retrait du sang et des produits sanguins à la banque de sang
   - Stockage et transport du sang et des produits sanguins, y compris leur stockage dans le service clinique
   - Administration du sang et des produits sanguins, y compris le contrôle ultime de l'identité du patient
   - Enregistrement des transfusions dans le dossier du patient
   - Surveillance du patient avant, pendant et après la transfusion
   - Prise en charge, investigation et enregistrement des réactions transfusionnelles.

5 La formation de tout le personnel impliqué dans le processus transfusionnel en matière d'application des procédures écrites.

Figure 6.1 : Etapes du processus transfusionnel

ADMINISTRER LE BON PRODUIT SANGUIN AU BON PATIENT ET AU BON MOMENT

1 Déterminer les besoins cliniques du patient en sang et le moment auquel la transfusion devra être faite.

2 Informer le patient et/ou sa famille sur le traitement proposé et noter dans le dossier du patient que cette démarche a été effectuée.

3 Noter les indications de la transfusion dans le dossier du patient.

4 Choisir le produit sanguin et déterminer la quantité dont on aura besoin. Utiliser un protocole transfusionnel comme guide pour les quantités de sang nécessaires dans les interventions chirurgicales courantes.

5 Remplir exactement et lisiblement le formulaire de demande de sang. Inscrire le motif de la transfusion de façon que la banque de sang puisse choisir le produit le plus approprié en vue des tests de compatibilité.

6 Si on a besoin de sang en urgence, contacter immédiatement la banque de sang par téléphone.

7 Prélever et étiqueter correctement un échantillon de sang pour les tests de compatibilité.

8 Envoyer le formulaire de demande de sang et le tube échantillon à la banque de sang.

9 Le laboratoire effectue la recherche des agglutinines irrégulières et les tests de compatibilité pré-transfusionnels et sélectionne les unités compatibles.

10 Les produits sanguins sont livrés par la banque de sang ou remis au personnel médical.

11 Stocker les produits sanguins dans des conditions correctes s'ils ne sont pas immédiatement nécessaires pour la transfusion.

12 Vérifier l'identité :
- Sur le patient lui-même
- Sur le produit sanguin
- Sur le dossier du patient.

13 Administrer le produit sanguin.

14 Inscrire dans le dossier du patient :
- Le type et le volume de tous les produits transfusés
- Le numéro de don de chaque unité transfusée
- Le groupe sanguin de chaque unité transfusée
- L'heure de début de la transfusion de chaque unité
- La signature de la personne ayant administré le produit.

15 Surveiller le patient avant, pendant et après la transfusion.

16 Enregistrer l'heure de fin de la transfusion.

17 Identifier et traiter immédiatement toute réaction indésirable. Noter toutes les réactions dans le dossier du patient.

Les procédures écrites (modes opératoires normalisés) sont habituellement rédigées par la banque de sang mais elles doivent être préparées en collaboration avec le personnel médical et infirmier. Elles doivent être mises à la disposition de tous les personnels impliqués dans le processus transfusionnel.

La responsabilité de la mise à jour et de la distribution des procédures écrites ainsi que de la formation du personnel à leur utilisation doit être définie par le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle lorsqu'il existe et, sinon, par la direction de l'hôpital.

Communication entre les cliniciens et la banque de sang

La sécurité du patient ayant besoin d'une transfusion repose sur une coopération et une communication efficaces entre le personnel des services cliniques et celui de la banque de sang. Il arrive par exemple que le personnel de la banque de sang ne se rende pas toujours compte des problèmes auxquels doivent faire face les médecins et infirmiers dans une situation où il faut du sang de toute urgence.

En revanche, les cliniciens ne se rendent pas toujours compte des problèmes que rencontre le personnel de la banque de sang lorsqu'ils commandent du sang ou des produits sanguins sans remplir de bon de commande ou qu'ils ne laissent pas assez de temps au personnel du laboratoire pour préparer ces produits en toute sécurité en vue de la transfusion.

Il est indispensable que les cliniciens et le personnel de la banque de sang comprennent bien leurs rôles respectifs dans le processus transfusionnel.

Cliniciens

Tout le personnel clinique impliqué dans la prescription et l'administration de sang doit connaître le fonctionnement de la banque de sang et suivre les procédures agréées pour la commande, la collecte et l'administration des produits sanguins. Le personnel doit être entraîné à suivre ces procédures, et tous les éléments de base d'un système qualité doivent être en place.

Les cliniciens doivent bien connaître les aspects suivants de la fourniture de sang et de produits sanguins sûrs.

1 De quelle manière la banque de sang de l'hôpital se procure le sang, avec les différents types de donneurs et les risques potentiels de transmission d'agents infectieux présents dans le sang destiné à la transfusion.

2 La responsabilité du clinicien, qui doit aider le personnel de la banque de sang à assurer que le sang est délivré au bon moment et au bon endroit, en :
   - Remplissant un formulaire de demande de sang pour chaque patient ayant besoin d'une transfusion
   - Commandant le sang à l'avance, si possible

- Donnant à la banque des informations claires sur :
  — Les produits nécessaires
  — Le nombre d'unités requises
  — Le motif de la transfusion
  — L'urgence du besoin transfusionnel
  — Où et quand le sang devra être livré
  — Qui livrera ou viendra chercher le sang.

3 L'importance des principaux groupes sanguins (ABO et Rhésus) et des autres anticorps de groupes sanguins dangereux qui pourraient être détectés chez le patient avant la transfusion.

4 Les responsabilités du personnel de la banque de sang, qui doit assurer que le sang délivré en vue de la transfusion est compatible avec le patient de sorte qu'il n'y ait aucun risque de réactions dangereuses ou mortelles dues aux anticorps anti-érythrocytaires.

5 Les responsabilités du personnel des services cliniques, qui doit assurer que les produits sanguins administrés au patient sont compatibles, et en particulier l'importance vitale de :
- Remplir complètement le formulaire de demande de sang
- Etiqueter exactement les tubes échantillons
- Identifier formellement le patient, le produit sanguin et le dossier médical au lit du patient avant la transfusion.

6 L'importance du stockage correct du sang et des produits sanguins dans la banque de sang et dans le service clinique afin de préserver leurs propriétés et d'empêcher la contamination bactérienne, qui peut être mortelle pour le patient.

7 L'importance de jeter toute poche de sang qui est restée plus de 4 heures à la température ambiante (ou toute durée spécifiée par l'établissement) et toute poche qui a été ouverte ou qui montre des signes de détérioration.

8 L'importance d'inscrire correctement les transfusions dans le dossier du patient, et en particulier :
- Le motif de la transfusion
- Le produit et le volume transfusé
- La date et l'heure de la transfusion
- Toute réaction indésirable.

Personnel de la banque de sang

Il est tout aussi important que l'ensemble du personnel de la banque de sang soit conscient des points suivants :

1 Les pressions auxquelles sont souvent soumis les cliniciens qui doivent s'occuper de patients très gravement atteints et qui ont besoin d'une transfusion de toute urgence.

2 L'importance vitale des bonnes pratiques de laboratoire et de la tenue correcte des registres de la banque de sang.

3 La nécessité, en cas d'urgence, d'appliquer des procédures de laboratoire adaptées à l'urgence de la situation. Pour autant que du sang ABO compatible soit donné, il faut savoir que l'hémorragie risque davantage de tuer le patient que la présence d'un anticorps anti-érythrocytaire qui serait trouvé lors de la recherche des anticorps irréguliers.

Le personnel de la banque de sang doit aussi savoir que tout problème qui survient dans une situation d'urgence doit être pris en charge immédiatement dans l'intérêt du patient. S'il est nécessaire de trouver et de traiter la cause du problème, cela devra attendre que l'urgence soit surmontée.

Demande de sang en urgence

Il est particulièrement important d'assurer que les termes employés par le personnel de la banque de sang et celui des services cliniques sont compris de la même façon par tous, afin d'éviter toute erreur d'interprétation de termes tels que « immédiat », « urgent » ou « le plus tôt possible ». Il est préférable de se mettre d'accord sur le sens des différentes catégories d'urgence, par exemple :

- Extrêmement urgent : dans les 10 – 15 minutes
- Très urgent : dans l'heure qui suit
- Urgent : dans les trois heures
- Le jour même
- *Ou* à la date et l'heure spécifiées.

Les cliniciens et le personnel de la banque de sang doivent désigner un responsable chargé d'assurer qu'une fois prêt, le transport du sang jusqu'au patient soit réalisé dans les plus brefs délais.

ACTIVITÉ 16

Quelle est la procédure adoptée dans votre hôpital pour les demandes de sang et de produits sanguins en urgence ?

Est-il déjà arrivé dans votre service clinique que du sang ou des produits sanguins commandés à la banque de sang n'arrivent pas à l'heure ou au lieu prévus ? Pour quelles raisons cela s'est-il produit ?

Ecoutez quelques conversations entre le personnel des services cliniques et celui de la banque de sang au sujet des demandes de sang. La communication est-elle courtoise, claire et sans risque de malentendus ?

Organisez une réunion d'un petit groupe de responsables des services cliniques et de membres du personnel de la banque de sang pour parvenir à un accord sur les procédures et le langage à utiliser pour toute communication ayant trait à l'urgence d'une demande de sang. Assurez-vous que ces personnels sont régulièrement entraînés à utiliser les procédures et les termes convenus.

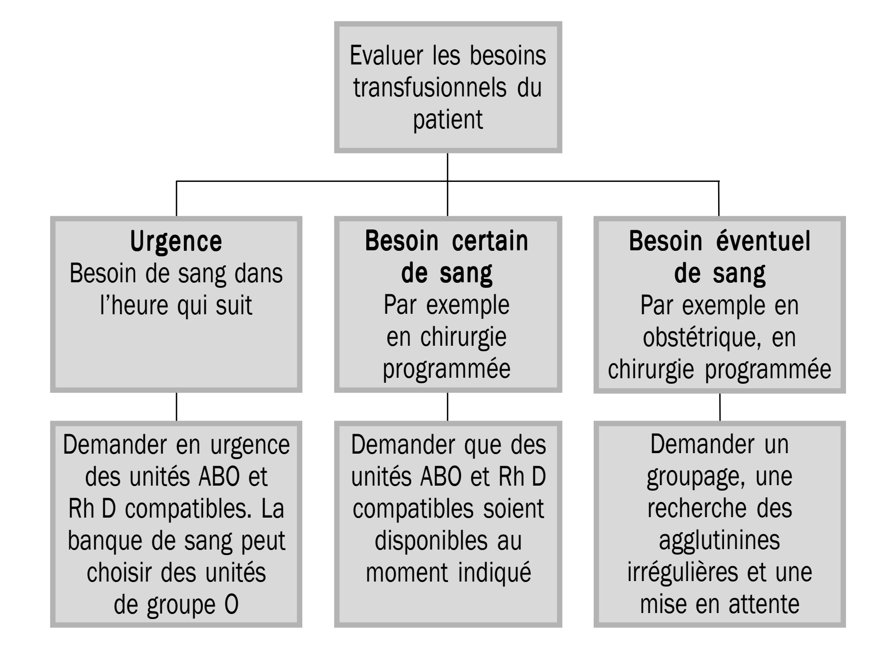
6.2 Commande de produits sanguins

Lorsqu'il y a des indications cliniques et biologiques de la nécessité de transfuser, la procédure de commande de sang dépendra de la nature des besoins :

- Besoin urgent de sang
- Besoin certain de sang
- Besoin éventuel de sang.

La figure 6.2 présente un guide simple pour la commande de sang.

Figure 6.2 : Marche à suivre pour la commande de sang



Information du patient

Une fois que la décision concernant la nécessité de transfuser a été prise, il est important de donner si possible au patient ou à sa famille des explications sur la transfusion proposée. Notez dans le dossier du patient que cette démarche a été effectuée.

Les patients ou leur famille peuvent être inquiets des risques de la transfusion et souhaitent en savoir plus à ce sujet, ainsi que sur la nécessité de la transfusion et sur les alternatives possibles, comme la transfusion autologue ou le recours à des médicaments comme l'érythropoïétine (qui stimule la production des globules rouges). Pour des motifs religieux, les Témoins de Jéhovah ne sont pas autorisés à recevoir des composants sanguins, mais ils peuvent envisager d'accepter des fractions plasmatiques ou des traitements de remplacement. Dans certains cas, des patients d'autres religions ou cultures peuvent avoir des objections quant au don ou à l'administration de sang, et ces questions doivent être abordées avec tact dans l'intérêt du patient.

Il est à noter que dans de nombreux pays, la loi considère comme un crime grave le fait de transfuser quelqu'un contre sa volonté, même si l'on

estime que la transfusion est le seul moyen de lui sauver la vie. Dans de nombreuses parties du monde, les Témoins de Jéhovah disposent de personnes spécialement formées pour rechercher des solutions constructives avec les patients, la famille et le personnel hospitalier dans de tels cas.

Des recherches ont montré que dans bien des cas, les patients n'ont aucun souvenir d'avoir été informés sur les options de traitement ou estiment qu'ils n'ont pas reçu de réponse satisfaisante aux questions qui les préoccupaient. Dans certains pays, il ressort des dispositions légales qu'un document écrit spécifiant que le patient a été informé et qu'il a été répondu à ses questions a davantage de valeur en cas de litige médico-légal qu'une signature sur un formulaire de consentement éclairé. Cependant, les lois et règlements diffèrent selon les pays et il importe donc de bien connaître les règles locales.

Identité du patient

Chaque patient doit être identifié au moyen d'un bracelet d'identification ou tout autre système de marquage solidement fixé portant un numéro d'identification unique attribué par l'hôpital. Ce numéro doit toujours être utilisé sur le tube échantillon, sur le formulaire de demande de sang et sur le dossier médical pour identifier le patient

Lorsqu'un patient ne peut être identifié avec certitude au moment de son admission, ce numéro d'identification doit toujours être utilisé en attendant que des informations correctes et complètes aient été obtenues et dûment communiquées à la banque de sang de l'hôpital.

Commande de sang en chirurgie programmée

Le moment auquel le sang doit être commandé en vue d'une intervention programmée doit suivre les règles locales et les quantités demandées doivent être guidées par le protocole transfusionnel utilisé localement pour les commandes de sang.

Protocole transfusionnel pour la commande de sang

Comme de nombreuses opérations ne nécessitent que très rarement une transfusion sanguine, il n'est pas nécessaire de procéder en routine à un test de compatibilité (*cross-match*) pour chaque intervention pratiquée. On peut économiser beaucoup de temps et d'argent en évitant de mobiliser des unités de sang qui ne seront vraisemblablement pas utilisées, tout en assurant que du sang pourra être rapidement disponible pour tous les patients qui en ont besoin.

Les hôpitaux qui pratiquent régulièrement des interventions chirurgicales devront donc élaborer et utiliser un protocole transfusionnel pour la commande de sang, qui leur servira de guide pour le nombre d'unités de sang qui doivent normalement être commandées pour chaque type d'intervention.

Le protocole transfusionnel pour la commande de sang se présente sous la forme d'un tableau des besoins transfusionnels normalement prévus pour les interventions chirurgicales programmées, dans lequel figure pour

chaque intervention le nombre d'unités de sang à compatibiliser en préopératoire. Ce protocole devra refléter les habitudes de l'équipe médicale en matière d'utilisation du sang dans les interventions chirurgicales courantes, en fonction de leur complexité et des pertes sanguines attendues. Il devra aussi donner des indications sur l'utilisation de la procédure de groupage, recherche des agglutinines irrégulières et mise en attente (voir page xx) pour les patients qui subissent une intervention nécessitant parfois, mais rarement, une transfusion de globules rouges.

Le protocole transfusionnel pour la commande de sang doit toujours être élaboré au niveau local par le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle ou, à défaut, par les cliniciens responsables de la prescription de sang, conjointement avec la banque de sang de l'hôpital. Il doit être préparé conformément aux directives nationales sur l'adaptation d'un protocole type en vue de son utilisation locale.

Dans chaque hôpital, le protocole transfusionnel pour la commande de sang devra tenir compte de la situation locale et des possibilités d'approvisionnement en sang, en produits sanguins et en alternatives à la transfusion. Il est indispensable que tous les hôpitaux qui pratiquent des interventions obstétricales et chirurgicales disposent de solutions de cristalloïdes et de colloïdes pour perfusion intraveineuse et les utilisent.

Le processus d'élaboration d'un protocole transfusionnel pour la commande de sang comporte les étapes suivantes.

1 Analyse rétrospective des demandes de sang et de produits sanguins sur au moins 6 mois.

2 Pour chaque intervention chirurgicale, analyse des éléments suivants :
   - Type d'intervention
   - Motif de la demande de sang
   - Nombre d'unités compatibilisées
   - Nombres d'unités transfusées
   - Poucentage d'unités utilisées.

3 Calcul du rapport C:T (compatibilisation/transfusion). En chirurgie, un rapport C:T d'environ 3:1 constitue un objectif réaliste.

4 Les interventions chirurgicales ayant un taux d'utilisation du sang inférieur à 30 % devront être classées dans la catégorie groupage et recherche des agglutinines irrégulières (G + A).

5 Suivi et évaluation du protocole transfusionnel pour la commande de sang, par une vérification de son utilisation.

La figure 12.11 page xx donne un exemple de protocole transfusionnel pour la commande de sang en usage dans un pays d'Afrique, pour montrer le type d'informations nécessaire.

Si l'on ne dispose pas de sang en quantité suffisante, on peut choisir au niveau local de procéder aux interventions les plus urgentes avec un taux d'hémoglobine abaissé plutôt que de les différer dans l'attente d'une transfusion ou de transférer le patient dans un autre hôpital.

Commande de sang en urgence

Dans un service de traumatologie, un service des urgences ou une salle d'accouchement, il est souvent nécessaire de commander du sang en urgence. Après un accident de la route ou autre, on peut se trouver avec plusieurs blessés en hémorragie et inconscients qui doivent recevoir du sang rapidement. Dans de telles situations, il est très facile de commettre des erreurs d'identification des patients et d'étiquetage des tubes échantillons. Il est par conséquent indispensable que les procédures de commande de sang en urgence soient simples et claires et qu'elles soient connues et appliquées par tous. La figure 6.3 donne une liste de contrôle pour les commandes de sang en urgence.

Figure 6.3 : Procédure de commande de sang en urgence

COMMANDE DE SANG EN URGENCE

1 En cas d'urgence, poser une voie veineuse, l'utiliser pour prélever l'échantillon de sang pour les tests de compatibilité, mettre en route une perfusion, et envoyer l'échantillon de sang à la banque de sang dans les plus brefs délais.

2 Pour chaque patient, étiqueter clairement le tube échantillon et le formulaire de demande de sang avec le nom du patient et son numéro d'identification (attribué par l'hôpital). Si le patient n'est pas identifié, utiliser une forme ou une autre de **numéro d'admission au service des urgences**. N'utiliser le nom du patient que si l'on est sûr de disposer de l'information correcte.

3 Si une autre demande de sang doit être envoyée pour le même patient dans un délai assez court, utiliser les mêmes identifiants que sur la première demande et le premier échantillon de sang afin que le personnel de la banque de sang sache qu'il s'agit bien du même patient.

4 Si plusieurs personnes s'occupent de cas hospitalisés en urgence, une seule doit se charger des commandes de sang et de la communication avec la banque de sang pour l'accident en question. Ce point est particulièrement important s'il y a plusieurs blessés en même temps.

5 Indiquer à la banque de sang dans quel délai le sang doit être fourni pour chaque patient. Utiliser pour communiquer les termes convenus d'un commun accord avec la banque de sang pour expliquer le degré d'urgence de la demande.

6 S'assurer que le prescripteur et le personnel de la banque de sang savent :
- Qui apportera le sang au patient ou ira le chercher à la banque de sang
- Où se trouvera le patient : par exemple, si le patient est sur le point d'être transféré dans un autre secteur de l'hôpital pour une radiographie, s'assurer que le sang sera livré dans la salle de radiographie.

7 La banque de sang peut envoyer du sang de groupe O (et si possible Rh D négatif), surtout s'il existe un risque d'erreur d'identification du patient. En cas d'urgence extrême, ce peut être le moyen le plus sûr d'éviter une transfusion incompatible.

Le formulaire de demande de sang

Lorsqu'il faut du sang pour une transfusion, le prescripteur doit remplir et signer un formulaire de demande de sang (bon de commande) et inscrire son nom lisiblement, en lettres capitales.

Le formulaire doit être rempli exactement et lisiblement. Si du sang doit être obtenu en urgence, contacter aussi la banque de sang par téléphone.

Le formulaire de demande de sang doit contenir les informations suivantes :

- Date de la demande
- Date et heure de livraison du sang
- Lieu de livraison du sang
- Nom et prénom du patient
- Date de naissance du patient
- Sexe du patient
- Numéro d'identification du patient (attribué par l'hôpital)
- Service où le patient est hospitalisé
- Diagnostic provisoire
- Motif de la transfusion
- Nombre d'unités de produits sanguins nécessaires *ou*
- Demande de groupage, recherche des agglutinines irrégulières et mise en attente (voir page xx)
- Urgence de la demande
- Nom et signature du prescripteur

Lorsque le patient possède déjà un dossier ou que l'on a pu recueillir des antécédents fiables, il est utile de communiquer les renseignements suivants à la banque de sang :

- Groupe sanguin du patient (si connu)
- Présence d'anticorps irréguliers
- Antécédents transfusionnels
- Antécédents de réactions transfusionnelles
- Femmes : nombre de grossesses antérieures et incompatibilités fœto-maternelles
- Autres antécédents notables.

Il importe d'inscrire le motif de la transfusion sur le formulaire de demande de façon que la banque de sang puisse choisir le produit sanguin le plus approprié en vue des tests de compatibilité.

La figure 6.4 donne un exemple de formulaire de demande de sang. Ce formulaire comporte une partie réservée au laboratoire, qui inscrira les résultats des tests de compatibilité avant de délivrer le sang. Comme les besoins des différents hôpitaux et dispensaires peuvent varier, cet exemple

n'est donné qu'à titre indicatif. Il pourra être adapté aux besoins locaux au cas où votre hôpital n'utiliserait pas encore un tel formulaire. Souvenez-vous qu'il est absolument indispensable que toute demande de sang ainsi que l'échantillon de sang qui l'accompagne soit clairement étiquetés et portent au minimum les indications suivantes :

- Le numéro d'identification du patient (numéro unique attribué par l'hôpital)
- Le type et le nombre d'unités de produits sanguins nécessaires
- La date, l'heure et le lieu de livraison.

Le personnel de la banque de sang se comporte correctement en refusant une demande de tests de compatibilité lorsque le formulaire de demande de sang ou l'échantillon de sang du patient sont insuffisamment identifiés ou lorsque les informations ne concordent pas. Tout non-respect des procédures correctes peut conduire à une transfusion incompatible, potentiellement mortelle.

ACTIVITÉ 17

Votre hôpital utilise-t-il un formulaire de demande de sang ? Si oui, ce formulaire contient-il tous les éléments énumérés ci-dessus ? Comparez-le avec l'exemple de la figure 6.4 et parlez à vos collègues de toute amélioration qui pourrait être apportée au formulaire ou à la façon de l'utiliser.

Si votre hôpital n'utilise pas encore de formulaire de demande de sang, parlez aux responsables des services cliniques et de la banque de sang de l'importance de mettre en place un tel formulaire, de son contenu et de ses modalités d'application. Expliquez aussi les éventuelles activités de formation qui seraient nécessaires pour qu'un tel formulaire soit utilisé efficacement.

Echantillons de sang pour les tests de compatibilité

Il est d'une importance vitale que l'échantillon de sang du patient soit recueilli dans un tube correctement étiqueté qui ne puisse être rattaché qu'à ce seul patient.

La figure 6.5 présente les étapes du prélèvement d'échantillons de sang pour les tests de compatibilité.

Les règles nationales applicables au prélèvement et à l'étiquetage des échantillons de sang doivent être suivies en tout temps. Lorsqu'il n'existe pas de telles règles, l'hôpital devra établir ses propres procédures. Tout le personnel chargé du prélèvement des échantillons de sang devra recevoir une formation spécifique.

La banque de sang ne devra accepter de demandes de sang que si *toutes* les informations figurant sur le tube échantillon concordent avec celles qui figurent sur le formulaire de demande. Dans le cas contraire, le personnel devra exiger un nouvel échantillon et un nouveau formulaire de demande.

Figure 6.4 : Exemple de formulaire de demande de sang

EXEMPLE DE FORMULAIRE DE DEMANDE DE SANG

HÔPITAL ____________________ Date de la demande ____________________

INFORMATIONS CONCERNANT LE PATIENT

Nom ____________________ Date de naissance __________ Sexe __________

Prénom ____________________ Service d'hospitalisation ____________________

N° d'identification ____________________ Groupe sanguin (si connu) ABO [ ]

Adresse ____________________ Rh D [ ]

____

ANTÉCÉDENTS

Diagnostic ____________________ Anticorps irréguliers Oui/Non __________

Motif de la transfusion ____________________ Transfusions antérieures Oui/Non __________

Taux d'hémoglobine ____________________ Réactions transfusionnelles Oui/Non __________

Antécédents notables ____________________ Grossesses antérieures Oui/Non __________

DEMANDE

[ ] Groupage, recherche des agglutinines irrégulières et mise en attente

[ ] Livraison du produit — Sang total [ ] unités

Date de livraison demandée ____________________ Globules rouges [ ] unités

Heure de livraison demandée ____________________ Plasma [ ] unités

Délivrer à ____________________ Autres [ ] unités

NOM DU MÉDECIN ____________________ Signature ____________________
(en caractères d'imprimerie)

IMPORTANT : *Ce formulaire de demande ne sera accepté que s'il est signé et si toutes les sections sont remplies.*

RÉSERVÉ AU LABORATOIRE

Patient ABO [ ]
RhD [ ]

	Typage du donneur		**Test de compatibilité**					
Poche de sang N°	ABO	Rh D	AHG	Sérum physiologique température ambiante	Date du test	Heure du test	Date de sortie du sang	Heure de sortie du sang

Signature of tester: ____________________

Figure 6.5 : Procédure de prélèvement des échantillons de sang pour les tests de compatibilité

PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS DE SANG POUR LES TESTS DE COMPATIBILITÉ

1 Si le patient est conscient au moment du prélèvement, lui demander de s'identifier par son nom et son prénom, sa date de naissance et toute autre information appropriée.

2 Vérifier le nom du patient par rapport à :
- Son bracelet ou son étiquette d'identification
- Son dossier médical
- Le formulaire de demande de sang

3 Si le patient est inconscient, demander à un membre de sa famille ou à un deuxième membre du personnel de vérifier son identité.

4 Recueillir l'échantillon de sang dans le type de tube requis par la banque de sang. Chez l'adulte, on prélève habituellement un échantillon de 10 ml, sans anticoagulant.

5 Etiqueter clairement et exactement le tube échantillon, au lit du patient et au moment du prélèvement de l'échantillon de sang. Les informations suivantes doivent figurer sur l'étiquette du tube échantillon :
- Nom et prénom du patient
- Date de naissance
- Numéro d'identification unique attribué par l'hôpital
- Service dans lequel se trouve le patient
- Date
- Signature de la personne ayant effectué le prélèvement.

S'assurer que le nom du patient est correctement orthographié. Ne pas étiqueter le tube avant d'effectuer le prélèvement afin de ne pas risquer de prélever le sang du patient dans un autre tube.

6 Si le patient doit recevoir une autre transfusion de globules rouges, envoyer un nouvel échantillon de sang pour les tests de compatibilité. Ce point est particulièrement important si le patient a déjà reçu une transfusion de globules rouges plus de 24 heures auparavant. Des anticorps anti-érythrocytaires peuvent apparaître très rapidement à la suite du stimulus immunitaire provoqué par les globules rouges transfusés. Un échantillon de sang fraîchement recueilli est indispensable pour assurer que le patient ne recevra pas un sang qui serait désormais incompatible.

ACTIVITÉ 18

Existe-t-il dans votre hôpital des procédures écrites pour le prélèvement d'échantillons de sang pour les tests pré-transfusionnels ? Comparez-les avec l'exemple de la figure 6.5.

La procédure de prélèvement d'échantillons de sang est-elle correctement suivie par l'ensemble du personnel concerné ?

S'il n'existe pas de procédures codifiées dans votre hôpital ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, parlez à vos collègues de l'importance d'assurer que les échantillons de sang sont correctement prélevés et, en particulier, correctement étiquetés.

Organisez une séance de formation pour assurer que l'ensemble du personnel concerné reconnaît l'importance capitale d'un étiquetage exact du tube échantillon.

ACTIVITÉ 19

Comparez les procédures de commande du sang suivies dans votre hôpital avec celles décrites dans cette section. Pouvez-vous suggérer des améliorations qui pourraient être apportées à certaines de ces procédures ?

En particulier, si votre hôpital n'utilise pas encore de protocole transfusionnel pour la commande de sang en obstétrique et en chirurgie, parlez aux responsables des services cliniques et de la banque de sang de l'importance d'élaborer un tel protocole pour pouvoir déterminer les besoins en sang.

6.3 Tests de compatibilité des globules rouges

Il est indispensable que tout le sang soit testé avant la transfusion, pour :

- Assurer que les globules rouges transfusés sont compatibles avec les anticorps présents dans le plasma du receveur
- Eviter de stimuler la production de nouveaux anticorps anti-érythrocytaires chez le receveur, en particulier des anticorps anti-Rh D.

Tous les tests pré-transfusionnels doivent fournir les informations suivantes sur le patient *et* sur les unités de sang :

- Groupe ABO
- Type Rhésus (D)
- Présence d'autres anticorps anti-érythrocytaires qui pourraient provoquer une hémolyse chez le patient.

La banque de sang joue un rôle central dans l'assurance que les patients reçoivent du sang compatible. En résumé, les tâches qu'elle doit assumer sont les suivantes :

1 Assurer que seules des unités de sang qui ont été testées et trouvées négatives pour les infections transmissibles par transfusion sont acceptées pour les tests de compatibilité.

2 Soumettre chaque composant sanguin à une détermination du groupe ABO et Rh D et inscrire correctement et lisiblement le groupe sur l'étiquette

3 Vérifier qu'un formulaire de demande de sang a été entièrement rempli par le médecin prescripteur pour le patient et que les informations qui y figurent correspondent à celles qui figurent sur le tube échantillon du patient.

4 Soumettre l'échantillon de sang du patient à une détermination du groupe ABO et Rh D et faire une recherche des agglutinines irrégulières.

5 Choisir le produit sanguin le plus approprié pour le patient.

6 Faire un test de compatibilité (*cross-match*) entre les globules rouges du donneur et le sérum du patient et assurer que du sang de type ABO et Rh D sans danger est fourni au patient.

7 Etiqueter les unités de sang compatibles spécifiquement pour le patient et les délivrer ou les tenir à disposition pour une livraison immédiate. En règle générale, la banque de sang réservera ces unités pendant au maximum 48 heures après la date et l'heure de livraison demandées. Si du sang non compatibilisé est délivré en urgence, cela doit être clairement indiqué sur l'étiquette de compatibilité.

8 Assurer que tous les autres tests et contrôles ont été effectués et dûment enregistrés.

9 Délivrer les produits corrects en se conformant aux procédures locales.

Antigènes et anticorps de groupes sanguins ABO

En pratique transfusionnelle, les groupes sanguins ABO sont de loin les plus importants et ne peuvent en aucun cas être ignorés lorsqu'on doit faire une transfusion de globules rouges.

Les globules rouges se répartissent en quatre principaux types ABO : O, A, B et AB. Les individus génétiquement dépourvus d'antigènes A ou d'antigènes B possèdent des anticorps (de classe IgM) contre le ou les types de globules rouges qu'ils n'ont pas :

- Les individus du groupe A possèdent des anticorps contre le groupe B
- Les individus du groupe B possèdent des anticorps contre le groupe A
- Les individus du groupe O possèdent des anticorps contre le groupe A *et* contre le groupe B
- Les individus du groupe AB ne possèdent pas d'anticorps contre le groupe A ni contre le groupe B.

Ces anticorps peuvent détruire rapidement les globules rouges présents dans la circulation sanguine.

Les anticorps anti-A et anti-B sont « naturels » et ne sont pas apparus à la suite d'une sensibilisation antérieure à l'antigène correspondant. Cependant, les anticorps anti-Rhésus (anti-D) n'apparaissent que lorsqu'un individu Rh D négatif est sensibilisé par des globules rouges Rh D positif.

Incompatibilité ABO : réactions hémolytiques

Pour assurer la sécurité de la transfusion, il faut éviter toute incompatibilité entre les globules rouges du donneur et les anticorps présents dans le plasma du receveur.

Les anticorps anti-A ou anti-B du receveur sont presque toujours capables de provoquer une destruction rapide (hémolyse) des globules rouges incompatibles transfusés dès qu'ils pénètrent dans la circulation sanguine. Une transfusion de globules rouges qui n'ont pas fait l'objet de tests de compatibilité comporte un risque élevé de réaction hémolytique aiguë.

De même, si du sang est donné à un patient autre que le receveur prévu, il risque d'être incompatible.

Le risque exact dépend de la répartition des groupes ABO dans la population. Si dans une population 30 % des transfusions non compatibilisées sont ABO incompatibles, au moins 10 % d'entre elles provoqueront des réactions graves voire mortelles.

Dans certaines circonstances, il importe également que les anticorps du donneur soient compatibles avec les globules rouges du patient.

Il n'est cependant pas toujours indispensable de donner du sang de même groupe ABO. Les figures 6.6 et 6.7 résument les règles transfusionnelles de base qui s'appliquent aux globules rouges et au plasma dans le système ABO.

Les réactions hémolytiques aiguës graves sont presque toujours dues à une transfusion de globules rouges incompatibles avec le type ABO du patient. Ces réactions peuvent être mortelles.

Elles sont le plus souvent dues à des erreurs d'identification du patient lors du prélèvement des échantillons de sang ou lors de l'administration du sang.

Pour le traitement des réactions transfusionnelles, voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*.

Antigènes et anticorps Rhésus D

Les globules rouges possèdent de très nombreux autres antigènes et ceux que possède un individu sont principalement déterminés son bagage génétique. Contrairement à ce qui se passe dans le système ABO, il est très rare que l'organisme fabrique des anticorps contre ces autres antigènes tant qu'il n'y a pas été exposé par une transfusion antérieure ou pendant la grossesse et l'accouchement.

Le plus important est l'antigène Rh D (antigène D). La transfusion d'une seule unité de globules rouges Rh D positif à une personne Rh D négatif provoque habituellement la production d'anticorps anti-Rh D, avec comme conséquences possibles :

Figure 6.6 : Règles transfusionnelles applicables aux globules rouges dans le système ABO

GLOBULES ROUGES
Dans toute transfusion de globules rouges, il doit y avoir compatibilité ABO et Rh D entre les globules rouges du donneur et le plasma du receveur. 1 Les individus du groupe O ne peuvent recevoir que du sang de donneurs du groupe O. 2 Les individus du groupe A peuvent recevoir du sang de donneurs du groupe A et du groupe O. 3 Les individus du groupe B peuvent recevoir du sang de donneurs du groupe B et du groupe O. 4 Les individus du groupe AB peuvent recevoir du sang de donneurs du groupe AB et aussi de donneurs des groupes A, B et O.
Note : Les concentrés de globules rouges, dont le plasma a été séparé, sont préférables en cas de transfusion de sang non isogroupe.

Figure 6.7 : Règles transfusionnelles applicables au plasma dans le système ABO

PLASMA ET PRODUITS SANGUINS CONTENANT DU PLASMA
Dans toute transfusion de plasma, du plasma de groupe AB peut être donné à un patient de n'importe quel groupe ABO car il ne contient ni anticorps anti-A ni anticorps anti-B. 1 Le plasma de groupe AB (pas d'anticorps) peut être donné aux patients de n'importe quel groupe ABO. 2 Le plasma de groupe A (anticorps anti-B) peut être donné aux patients des groupes O et A. 3 Le plasma de groupe B (anticorps anti-A) peut être donné aux patients des groupes O et B. 4 Le plasma de groupe O (anti-A + anti-B) ne peut être donné qu'aux patients du groupe O.

- Une maladie hémolytique du nouveau-né lors d'une grossesse ultérieure
- La destruction rapide des globules rouges Rh D positif transfusés ultérieurement.

Autres antigènes et anticorps érythrocytaires

Il existe de nombreux autres antigènes à la surface des globules rouges, dont chacun peut, de la même façon que l'antigène Rhésus D, stimuler la formation d'anticorps chez un patient dépourvu de l'antigène présent dans le produit transfusé. Les anticorps correspondants, qui peuvent également provoquer des réactions transfusionnelles graves, appartiennent à divers systèmes :

- Rh : Rh C, c, E, e
- Kell
- Duffy
- Lewis.

Autres systèmes permettant d'assurer la compatibilité des globules rouges
Dans certains pays, on réalise un test au lit du patient pour déterminer son groupe ABO et celui des unités de sang délivrées. Il s'agit en général d'un test sur carte prétraitée par des réactifs de groupage sanguin, qui doit être fourni avec un mode d'emploi détaillé.

Certains pays autorisent également un test de compatibilité informatisé qui repose sur des systèmes automatisés pour assurer l'exactitude absolue de l'identification du patient et des unités de sang.

Quel que soit le système utilisé, les principes de la sécurité transfusionnelle restent les mêmes. Il doit y avoir des procédures claires, agréées, le personnel doit être entraîné à les suivre et tous les éléments de base d'un système qualité doivent être en place.

Problèmes de compatibilité
Si l'échantillon de sang du patient contient un anticorps anti-érythrocytaire cliniquement important, d'autres tests sont en général nécessaires pour identifier cet anticorps afin de pouvoir fournir un sang de type approprié. Le laboratoire peut avoir besoin d'un nouvel échantillon de sang pour réaliser ces tests.

Le personnel de la banque de sang fera toujours son possible pour trouver un sang compatible dans le but d'éviter le risque de réaction transfusionnelle hémolytique ou de production d'un taux élevé d'anticorps. Ces tests sont parfois compliqués et peuvent retarder considérablement la fourniture des unités de globules rouges.

Dans de tels cas et lorsqu'il n'y a pas urgence, les transfusions et les interventions chirurgicales susceptibles de nécessiter une transfusion doivent être différées jusqu'à ce qu'on ait trouvé du sang approprié, cela afin d'éviter des risques pour le patient.

Cependant, si la transfusion est urgente et qu'il est difficile de trouver des unités de globules rouges compatibles, le médecin responsable de la banque de sang devra donner son avis sur les risques de réaction potentiellement mortelle en cas de transfusion de sang non entièrement compatible.

Ce risque devra être pesé par rapport à celui de l'attente de sang compatible lorsque la vie du patient est mise en danger par une perte de sang qui exige d'urgence la restauration de la capacité de transport de l'oxygène du sang.

Procédure de groupage, recherche des agglutinines irrégulières et mise en attente
Cette procédure comporte plusieurs étapes. On détermine au laboratoire le groupe ABO et Rh D du patient, puis le sérum du patient est soumis

à des tests de recherche d'anticorps IgG susceptibles d'endommager les globules rouges à 37°C. L'échantillon de sérum du patient est ensuite congelé et stocké au laboratoire à –20 °C, en général pendant 7 jours. Si le patient a besoin de sang pendant cette période, on décongèle l'échantillon et on l'utilise pour effectuer un test de compatibilité en urgence.

Grâce à cette méthode, la banque de sang peut habituellement préparer en 15–30 minutes le sang destiné au patient, pour autant qu'elle dispose de sang d'un groupe approprié.

Cette approche évite de devoir réserver spécialement des unités de sang compatibilisées pour un patient qui n'en aura probablement pas besoin, tout en assurant que ces unités pourront être délivrées rapidement en cas d'urgence. La banque de sang peut ainsi utiliser au mieux les unités de globules rouges dont elle dispose.

6.4 Retrait des produits sanguins avant la transfusion

Une des causes fréquentes de réactions transfusionnelles est la transfusion d'une unité de sang incorrecte, qui était destinée à un autre patient. Ce type d'accident est souvent dû à une erreur lors du retrait du sang à la banque de sang.

Il est donc indispensable que chaque hôpital possède des procédures écrites pour le retrait du sang à la banque de sang et son stockage dans le service clinique avant la transfusion. Ces procédures doivent être suivies en tout temps. La figure 6.8 en donne un exemple.

Figure 6.8 : Procédure pour le retrait du sang à la banque de sang

RETRAIT DES PRODUITS SANGUINS À LA BANQUE DE SANG AVANT LA TRANSFUSION

1 Apporter un document écrit permettant d'identifier le patient.

2 Vérifier que les informations ci-dessous, qui figurent sur l'étiquette de compatibilité attachée à la poche de sang, correspondent exactement aux informations figurant sur le dossier du patient :
- Nom et prénom du patient
- Numéro d'identification attribué par l'hôpital
- Service, salle d'opération ou dispensaire où se trouve le patient
- Groupe ABO et Rh D du patient.

3 Inscrire les informations requises dans le registre des retraits de produits sanguins.

Lorsque le sang est délivré par la banque de sang, la date et l'heure de livraison doivent toujours être enregistrées. Le personnel de la banque de sang doit s'assurer que le sang ne sorte pas du réfrigérateur avant le moment de la livraison en vue de la transfusion. Il ne faut que 30 minutes

pour qu'une poche de sang atteigne 10°C et il est rarement nécessaire de réchauffer le sang avant de le transfuser.

Il arrivera que la banque de sang fournisse du sang d'un groupe ABO différent de celui du patient (sang non isogroupe), mais qui sera toutefois compatible. Par exemple, des globules rouges de groupe A sont sans danger pour un patient du groupe AB. Dans un tel cas, habituellement dû au manque de sang d'un groupe particulier, la banque de sang doit informer le clinicien responsable et également noter cette mention sur le document qui accompagne les unités de sang.

6.5 Stockage des produits sanguins avant la transfusion

La « chaîne du froid » est le système de stockage et de transport du sang et des produits sanguins grâce auquel ils sont constamment maintenus à la température correcte depuis le prélèvement chez le donneur jusqu'à l'administration au patient. Toute rupture de la chaîne du froid augmente les risques pour le receveur des produits sanguins et gaspille une ressource rare et précieuse.

L'efficacité de la chaîne du froid repose sur les éléments suivants :

- Un équipement bien entretenu et régulièrement vérifié pour conserver et transporter le sang à température contrôlée : boîtes de transport isothermes, réfrigérateurs, congélateurs et agitateurs pour plaquettes
- L'utilisation correcte de ce matériel par tout le personnel impliqué dans la manipulation des produits sanguins.

Il incombe au personnel des services cliniques d'assurer que les produits sanguins délivrés par la banque de sang en vue de la transfusion sont conservés à la température correcte jusqu'au moment où ils sont perfusés au patient.

Conditions de stockage

Globules rouges et sang total

Les globules rouges et le sang total doivent toujours être conservés à une température comprise entre +2°C et +6°C. Ils ne doivent *jamais* geler.

Il est indispensable que la température maximale de stockage ne dépasse pas +6°C afin de réduire au minimum le développement de toute contamination bactérienne dans l'unité de sang. Il est également indispensable que la température minimale de stockage ne descende pas au-dessous de +2°C car les globules rouges, s'ils gèlent, s'hémolysent. S'ils sont ensuite transfusés, la présence de fragments de paroi cellulaire et d'hémoglobine libre peut provoquer des troubles hémorragiques mortels ou une insuffisance rénale.

La solution présente dans la poche de sang contient à la fois un anticoagulant (citrate de sodium) pour empêcher le sang de coaguler et du dextrose (glucose) pour « nourrir » les globules rouges pendant le stockage. Il est indispensable que la température de conservation se

situe entre +2°C et +6°C pour assurer que le dextrose ne sera pas consommé trop rapidement.

Le sang total et les globules rouges devront être délivrés par la banque de sang dans une boîte de transport isotherme qui maintiendra la température au-dessous de 10°C si la température ambiante dépasse 25°C ou si le sang risque de ne pas être transfusé dans les 30 minutes.

Si elles ne sont pas immédiatement nécessaires pour une transfusion, les poches de sang doivent être stockées entre 2°C et 6°C dans le réfrigérateur du service d'hospitalisation ou de la salle d'opération (voir page xx : Réchauffage du sang).

Le sang total et les globules rouges doivent être perfusés dans les 30 minutes qui suivent leur sortie du réfrigérateur.

Les unités de globules rouges et de sang total qui ne sont plus dans les conditions de stockage optimales depuis plus de 30 minutes ne doivent jamais être remises au réfrigérateur pour un usage ultérieur en raison du risque de contamination bactérienne et de la perte de fonction des cellules sanguines.

Concentrés de plaquettes

Les concentrés de plaquettes doivent être maintenus à une température comprise entre 20°C et 24°C sous agitation afin de maintenir la fonction plaquettaire. En raison du risque de prolifération bactérienne, la durée de stockage est limitée à 3 ou 5 jours, selon le type de poche de sang utilisé. Les plaquettes conservées à une température plus basse perdent leurs propriétés coagulantes.

Les concentrés de plaquettes devront être délivrés par la banque de sang dans une boîte de transport isotherme qui maintiendra la température entre 20°C et 24°C environ.

Les concentrés de plaquettes doivent être transfusés dans les plus brefs délais. Ils ne doivent *jamais* être mis au réfrigérateur.

Plasma frais congelé

Le plasma frais congelé doit être conservé à la banque de sang à –25°C ou au-dessous jusqu'au moment de sa décongélation avant transfusion. Comme pour le sang et les globules rouges, les bactéries peuvent proliférer dans le plasma s'il est laissé à température ambiante.

La plupart des facteurs de coagulation sont stables à la température du réfrigérateur, sauf le facteur V et le facteur VIII. Si le plasma n'est pas conservé à l'état congelé à –25°C ou au-dessous, le facteur VIII diminue rapidement en 24 heures. Un plasma ayant une teneur réduite en facteur VIII n'est d'aucune utilité pour le traitement de l'hémophilie, bien qu'il puisse être utilisé dans d'autres troubles de la coagulation (voir section 5 : *Produits sanguins*). Le facteur V diminue plus lentement.

Le plasma frais congelé doit être décongelé par la banque de sang dans un bain-marie dont la température est comprise entre 30°C et 37°C et

délivré dans une boîte de transport isotherme dans laquelle la température est maintenue entre +2°C et +6°C.

Le plasma frais congelé doit être perfusé dans les 30 minutes qui suivent sa décongélation. S'il n'est pas utilisé dans l'immédiat, il doit être conservé au réfrigérateur entre +2°C et +6°C et transfusé dans les 24 heures.

Réfrigérateur réservé pour le stockage du sang

Une fois délivrés par la banque de sang, le sang total, les globules rouges et le plasma frais congelé-décongelé doivent être perfusés dans les 30 minutes qui suivent leur sortie du réfrigérateur. S'il n'est pas possible de commencer la transfusion dans les 30 minutes, ils doivent être conservés dans un réfrigérateur spécialement réservé à cet usage, à une température comprise entre +2°C et + 6°C.

La température intérieure des réfrigérateurs utilisés pour le stockage du sang dans les services hospitaliers et les salles d'opération doit être contrôlée et enregistrée toutes les quatre heures de façon à assurer qu'elle reste comprise dans cet intervalle.

Tous les réfrigérateurs de la banque de sang doivent être strictement réservés pour le stockage du sang. Si le service ou la salle d'opération ne dispose pas d'un réfrigérateur approprié pour la conservation du sang, celui-ci ne sera délivré par la banque de sang qu'immédiatement avant la transfusion.

L'ensemble du personnel doit être entraîné à respecter la procédure suivante.

1 N'ouvrir la porte que lorsque cela est nécessaire pour prendre ou mettre du sang dans le réfrigérateur.

2 Ranger les poches de sang de façon à permettre à l'air froid de circuler à l'intérieur du réfrigérateur. Les unités de sang doivent être placées en position verticale dans des paniers ou posées à plat sur les rayons. Elles ne doivent jamais être entassées de telle manière que l'air froid ne puisse plus circuler.

3 Ne jamais rien conserver d'autre que du sang total, des globules rouges ou du plasma frais congelé-décongelé dans le réfrigérateur réservé au sang.

4 Ne jamais mettre les concentrés de plaquettes au réfrigérateur.

5 Si l'on utilise un réfrigérateur de type domestique, ne jamais entreposer le sang dans la porte, car la température y est en général plus élevée qu'à l'intérieur de l'appareil.

6 Ne jamais entreposer le sang à proximité du compartiment congélateur d'un réfrigérateur de type domestique.

Tous les produits sanguins inutilisés devront être renvoyés à la banque de sang de façon que celle-ci puisse enregistrer leur retour et leur réutilisation ou leur élimination sans risque.

ACTIVITÉ 20

Vérifiez que le sang est transporté et stocké correctement dans votre hôpital. Si ce n'est pas le cas, identifiez les changements qui seraient nécessaires dans le système de stockage et de transport, y compris des procédures pour contrôler et enregistrer la température toutes les quatre heures dans tous les réfrigérateurs utilisés pour stocker le sang. Parlez-en avec le personnel de la banque de sang et avec toute personne responsable de l'utilisation du sang et des produits sanguins dans les autres services de l'hôpital.

Organisez une séance de formation à l'intention du personnel du service dans lequel vous travaillez sur l'importance de maintenir les produits sanguins dans les conditions de stockage correctes avant la transfusion. Vérifiez si le sang est stocké correctement et complétez la formation si nécessaire.

6.6 Administration des produits sanguins

Chaque hôpital doit avoir des procédures écrites pour l'administration des produits sanguins, en particulier pour le contrôle ultime de l'identité du patient, de la poche de sang, de l'étiquette de compatibilité et du dossier du patient.

Etiquette de compatibilité

Pour chaque unité de sang délivrée, la banque de sang doit fournir un document spécifiant :

- Les nom et prénom du patient
- Le groupe ABO et Rh D du patient
- Le numéro de don de la poche de sang
- Le groupe sanguin de la poche de sang.

Une étiquette de compatibilité, comme celle donnée en exemple à la figure 6.9, doit être solidement fixée à chaque unité de sang.

Figure 6.9 : Exemple d'étiquette de compatibilité pour une unité de sang compatibilisé

CE SANG EST COMPATIBLE AVEC : Poche de sang N°

Nom du patient :

Numéro d'identification attribué par l'hôpital :

Service dans lequel se trouve le patient :

Groupe sanguin du patient :

Groupe sanguin de la poche de sang :

Date limite d'utilisation :

Date du test de compatibilité :

RETOURNER RAPIDEMENT CE SANG À LA BANQUE DE SANG S'IL N'EST PAS UTILISÉ

L'étiquette de compatibilité doit porter les informations suivantes :

- Numéro de don de la poche de sang
- Nom et prénom du patient
- Numéro d'identification attribué par l'hôpital
- Date de naissance du patient
- Service dans lequel se trouve le patient
- Groupe ABO et Rh D du patient
- Groupe sanguin de la poche de sang
- Date limite d'utilisation de la poche de sang
- Date du test de compatibilité.

Contrôle de la poche de sang

La poche de sang doit toujours être inspectée afin de rechercher des signes de détérioration :

- Avant d'être délivrée par la banque de sang
- A l'arrivée dans le service ou la salle d'opération
- Avant la transfusion, si elle n'est pas utilisée immédiatement.

Si vous avez le temps, mélangez le sang et laissez-le se déposer jusqu'à ce que vous puissiez voir la couleur de la couche de plasma, puis recherchez chacun des signes suivants de détérioration.

1 Tout signe d'hémolyse dans le plasma, ce qui indiquerait que le sang a été contaminé, a gelé ou a été exposé à une chaleur excessive.

2 Tout signe d'hémolyse à l'interface entre les globules rouges et le plasma. Si vous suspectez une hémolyse, mélangez doucement le sang de la poche et laissez-le reposer avant de le délivrer.

3 Tout signe de contamination, par exemple un changement de couleur des globules rouges, qui sont souvent plus foncés, violacés ou noirs lorsqu'il y a eu contamination.

4 La présence de caillots, qui peut indiquer que le sang n'a pas été mélangé correctement avec l'anticoagulant lors du prélèvement.

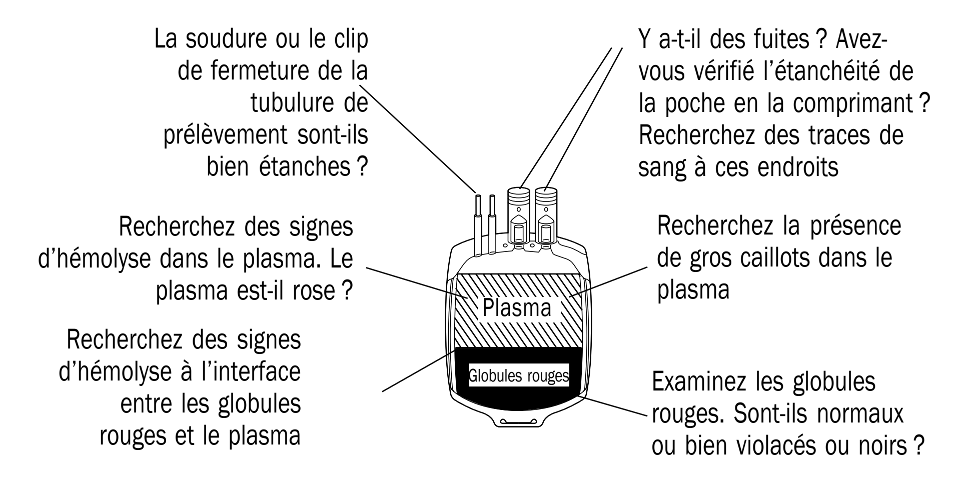
5 Tout signe indiquant que la poche de sang a été endommagée, fuit ou a déjà été ouverte.

Si l'un quelconque de ces signes est observé ou si la poche de sang paraît autrement anormale, l'unité ne doit pas être transfusée et la banque de sang doit être immédiatement informée.

Une coloration anormale ou des signes de fuites peuvent être les seuls indices d'une contamination bactérienne et du risque de réaction grave et même mortelle si le sang était transfusé.

La figure 6.10 montre les signes de détérioration observables dans le sang ou le plasma. Copiez-la et affichez-la au mur près de chaque réfrigérateur destiné au sang dans votre hôpital pour rappeler à chacun de vérifier le sang à l'arrivée dans le service et avant la transfusion.

Figure 6.10 : Recherche des signes de détérioration dans le sang ou le plasma



L'UNITÉ DE SANG NE DOIT PAS ÊTRE TRANSFUSÉE SI

Elle est (ou risque d'être) sortie du réfrigérateur depuis plus de 30 minutes

ou

Un signe quelconque montre qu'il y a des fuites ou que la poche a été ouverte

ou

Le plasma est rose ou rouge

ou

Les globules rouges sont violacés ou noirs

Vérification de l'identité du patient et de la poche de sang avant la transfusion

Avant de commencer la perfusion, il est d'une importance vitale de procéder au contrôle ultime de l'identité du patient conformément aux procédures écrites de l'hôpital.

Le contrôle ultime doit être fait *au lit du patient* immédiatement avant le début de l'administration du produit sanguin. Il doit être réalisé par deux personnes, dont au moins un infirmier diplômé ou un médecin.

La figure 6.11 montre la procédure à suivre pour le contrôle de l'identité du patient sur :

- La poche de sang
- L'étiquette de compatibilité
- Le dossier du patient.

Le contrôle ultime au lit du patient est la dernière occasion de détecter une erreur d'identification et d'empêcher une transfusion potentiellement incompatible, qui pourrait être mortelle.

Figure 6.11 : Contrôle de l'identité du patient et du produit sanguin avant la transfusion

LE CONTRÔLE ULTIME DE L'IDENTITÉ DU PATIENT

1 Demander au patient de s'identifier par ses nom et prénom, sa date de naissance et toute autre information pertinente.

Si le patient est inconscient, demander à un membre de sa famille ou à un deuxième membre du personnel de vérifier son identité.

2 Vérifier l'identité et le sexe du patient par rapport à :
- Son bracelet ou son étiquette d'identification
- Son dossier médical.

3 Vérifier que les informations suivantes figurant sur l'étiquette de compatibilité fixée à la poche de sang correspondent exactement à celles qui figurent sur le dossier du patient ***et*** sur son bracelet d'identification :
- Nom et prénom du patient
- Numéro d'identification attribué par l'hôpital
- Service ou salle d'opération où se trouve le patient
- Groupe sanguin du patient.

4 Vérifier l'exacte concordance entre les groupes ABO et Rh D figurant sur :
- La poche de sang
- L'étiquette de compatibilité.

5 Vérifier l'exacte concordance entre le numéro de don figurant sur :
- La poche de sang
- L'étiquette de compatibilité.

6 Vérifier que la date limite d'utilisation figurant sur la poche de sang n'est pas dépassée.

7 Examiner la poche de sang avant la transfusion. Ne pas faire la transfusion si la poche est endommagée ou s'il existe des indices de détérioration :
- Fuites
- Coloration anormale
- Signes d'hémolyse.

ACTIVITÉ 21

Existe-t-il dans votre hôpital une procédure écrite pour le contrôle ultime de l'identité du patient immédiatement avant l'administration de sang ou de produits sanguins ? Si oui, comparez-la avec l'exemple de la figure 6.11.

S'il n'existe pas de procédure écrite ou si vous estimez que la procédure existante pourrait être améliorée, parlez à vos collègues de l'importance d'assurer que l'ensemble du personnel vérifie systématiquement l'identité du patient par rapport au produit sanguin avant de commencer la transfusion.

Organisez une séance de formation pour tout le personnel concerné et vérifiez si la procédure est correctement suivie.

Délais de perfusion

Il existe un risque de prolifération bactérienne ou de perte des propriétés des produits sanguins lorsque les conditions correctes de conservation ne sont plus remplies.

Sang total ou globules rouges
L'administration de sang total ou de globules rouges doit débuter dans les 30 minutes à partir du moment où la poche de sang ne se trouve plus à une température de stockage comprise entre +2 °C et +6 °C. Elle doit être achevée dans les 4 heures qui suivent le début de la transfusion. Ces délais ont été établis pour les climats tempérés, où la température à l'intérieur des bâtiments se situe en général entre 22 °C et 25 °C. Si la température ambiante est très élevée, les délais hors réfrigérateur devront être raccourcis.

Concentrés de plaquettes
Les concentrés de plaquettes doivent être administrés dès leur réception. La perfusion de chaque unité de concentré doit être achevée dans les 20 minutes environ.

Plasma frais congelé
Le plasma frais congelé doit être perfusé dès que possible après décongélation pour éviter la perte des facteurs de coagulation labiles. Chez l'adulte, une unité (200–300 ml) doit en général être perfusée dans les 20 minutes environ.

La figure 6.12 résume les délais de perfusion pour les produits sanguins.

Figure 6.12 : Délais de perfusion pour les composants sanguins

DÉLAIS DE PERFUSION

	Début de la perfusion	Fin de la perfusion
Sang total ou globules rouges	Dans les 30 minutes qui suivent la sortie du réfrigérateur	Dans les 4 heures (ou moins si la température ambiante est élevée)
Concentrés de plaquettes	Immédiatement	Dans les 20 minutes
Plasma frais congelé	Dans les 30 minutes	Dans les 20 minutes

Matériel jetable pour l'administration de sang

Les cathéters pour la perfusion de produits sanguins :

- Doivent être stériles et ne doivent *jamais* être réutilisés
- Utiliser si possible des cathéters en plastique souple, car ils sont plus sûrs et n'endommagent pas les veines
- Le doublement du diamètre du cathéter multiplie par 16 le débit de la plupart des liquides perfusés.

Sang total, globules rouges, plasma et cryoprécipité
Ces produits doivent être perfusés au moyen d'une tubulure neuve, stérile, avec filtre intégré de 170 – 200 microns.

La tubulure devra être changée au moins toutes les 12 heures pendant la perfusion. En climat très chaud, il faut la changer plus fréquemment, en général toutes les 4 unités de sang, si l'administration se fait sur moins de 12 heures.

Concentrés de plaquettes
Pour perfuser les concentrés de plaquettes, on utilisera un appareil à transfusion de sang ou de plaquettes neuf, en l'amorçant avec du sérum physiologique.

Pédiatrie
Chez l'enfant, on utilisera si possible un appareil à transfusion pour usage pédiatrique. Avec un tel appareil, le sang ou autre liquide perfusé passe d'abord dans un récipient gradué. Cela permet de contrôler de façon simple et précise le volume et le débit de la perfusion. Voir page xx les appareils à transfusion destinés aux nourrissons.

Filtration des globules rouges et des plaquettes

Filtres à micro-agrégats
Les filtres à micro-agrégats sont coûteux et, d'après des essais contrôlés, rien ne montre qu'ils présentent un avantage clinique. Leurs indications courantes, mais d'intérêt non démontré, concernent les patients recevant des transfusions massives, les transfusions chez les patients polytraumatisés et la circulation extracorporelle.

Certains patients qui nécessitent des transfusions répétées de globules rouges présentent des réactions transfusionnelles fébriles et l'élimination des micro-agrégats par filtration des globules rouges conservés peut réduire ou empêcher ces réactions.

Filtres à déleucocyter
Les filtres à déleucocyter sont très coûteux et d'autre part leurs indications sont très limitées et font encore l'objet de recherches. Ils retardent efficacement l'apparition de réactions transfusionnelles fébriles chez les patients recevant des transfusions répétées de globules rouges et peuvent empêcher les réactions à des transfusions ultérieures, si des alternatives moins coûteuses échouent (voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*).

L'utilisation de globules rouges et de plaquettes déleucocytés peut réduire la production d'anticorps antileucocytaires chez les patients recevant des transfusions répétées, mais seulement si tous les composants sanguins transfusés sont filtrés. De nombreux cliniciens estiment que l'on peut ainsi empêcher, au moins temporairement, le patient de devenir **réfractaire** au traitement par administration de plaquettes, mais on ignore encore si les résultats cliniques sont améliorés par l'utilisation de composants sanguins déleucocytés dans d'autres circonstances que pour éviter la transmission du CMV.

réfractaire (patient) :
Faible réponse à la transfusion de plaquettes. La numération plaquettaire ne remonte pas d'au moins 10×10^9/l dès le lendemain d'une transfusion de plaquettes. Etat habituellement dû à un facteur clinique tel que fièvre, infection, CIVD, splénomégalie, prise d'antibiotiques. Survient également si les plaquettes transfusées sont défectueuses.

Réchauffage du sang

Rien ne montre que le réchauffage du sang soit bénéfique pour le patient lorsque la perfusion est lente. Du sang froid peut provoquer un spasme veineux. On peut appliquer localement des linges chauds et secs, mais

il faut veiller à ne pas brûler la peau. Dans certains cas, il a été observé que si le débit de la perfusion dépasse 100 ml par minute, la transfusion de sang non réchauffé peut contribuer à un arrêt cardiaque. Il est toutefois probablement plus important de veiller à ce que le patient ne se refroidisse pas plutôt que de réchauffer le sang perfusé.

Du sang réchauffé est le plus souvent nécessaire dans les cas suivants :

- Transfusion rapide de grands volumes :
- Adulte : volume supérieur à 50 ml/kg par heure
- Enfant : volume supérieur à 15 ml/kg par heure
- Exsanguino-transfusion chez le nourrisson
- Patients possédant un taux cliniquement important d'agglutinines froides.

Le sang ne doit être réchauffé qu'au moyen d'un réchauffeur de sang. L'appareil doit avoir un thermomètre visible et une alarme audible et doit être tenu en bon état de marche. Les anciens types de réchauffeurs de sang peuvent ralentir le débit de la perfusion.

Le sang ne doit jamais être réchauffé dans un bol d'eau chaude car cela pourrait entraîner une hémolyse des globules rouges et une libération de potassium susceptibles de provoquer la mort du patient.

Médicaments et produits sanguins

Quel que soit le produit sanguin, il ne faut y ajouter aucun médicament ni solution de perfusion autre que du sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9 %). Ces substances peuvent contenir des additifs comme le calcium, qui provoquent la coagulation du sang citraté. Une solution de dextrose à 5 % peut lyser les globules rouges. Si une réaction indésirable se produit au cours de la transfusion, on risque de ne pas pouvoir déterminer si elle est due au sang, au médicament ajouté ou à une interaction entre les deux.

Si une solution autre que du sérum physiologique, ou une solution de colloïdes, doit être administrée en même temps que le produit sanguin, il faut de préférence utiliser une tubulure IV distincte pour éviter tout risque de ce genre.

Enregistrement de la transfusion

Les informations suivantes doivent être enregistrées dans le dossier du patient :

1 Indiquer si le patient et/ou sa famille ont été informés sur le traitement transfusionnel proposé.

2 Motif de la transfusion.

3 Signature du médecin prescripteur.

4 Contrôles pré-transfusionnels :
   - Identité du patient
   - Poche de sang

- Etiquette de compatibilité
- Signature de la personne ayant effectué le contrôle d'identité pré-transfusionnel.

5 Transfusion :
- Type et volume de chaque produit transfusé
- Numéro de don de chaque unité transfusée
- Groupe sanguin de chaque unité transfusée
- Date et heure de début de la transfusion de chaque unité
- Signature de la personne ayant administré le produit sanguin
- Toutes réactions transfusionnelles.

Enregistrement du motif de la transfusion
Avant d'administrer des produits sanguins, il est important d'inscrire le motif de la transfusion dans le dossier du patient. Si par la suite le patient a un problème qui pourrait être lié à la transfusion, le dossier montrera qui a commandé le produit et pour quelle raison.

Le motif de la transfusion doit en règle générale répondre aux directives nationales ou locales, mais il faut se souvenir que la responsabilité de la prescription et de l'administration de la transfusion incombe au clinicien. Sur le plan médico-légal, les informations inscrites dans le dossier du patient sont votre meilleure protection en cas de litige ultérieur.

6.7 Surveillance du patient transfusé

Le point le plus important des soins au patient pendant la transfusion est d'assurer sa sécurité. Il est indispensable de procéder à certaines observations au début du processus transfusionnel et d'assurer que le patient est surveillé pendant et après la transfusion afin de détecter le plus tôt possible toute réaction indésirable. On s'assure ainsi que des mesures peut-être vitales pourront être prises rapidement et efficacement.

Des réactions indésirables peuvent survenir avec n'importe quel produit sanguin de sorte qu'il est tout aussi important de surveiller les patients recevant du plasma frais congelé, du cryoprécipité ou des concentrés de plaquettes que ceux qui reçoivent du sang total ou des globules rouges.

Les réactions graves surviennent le plus souvent pendant les 15 premières minutes de la transfusion. Tous les patients, et en particulier les patients inconscients, doivent être surveillés pendant cette période et pendant les 15 premières minutes de la transfusion de chaque unité suivante.

Avant de commencer la transfusion, il est indispensable :
- D'expliquer la procédure au patient et de s'assurer qu'il a compris les explications
- D'encourager le patient à signaler immédiatement à un infirmier ou à un médecin toute réaction qu'il remarquerait telle que frissons, bouffées vasomotrices, douleur ou essoufflement ou s'il se sent anxieux.
- De s'assurer que le patient se trouve dans un environnement où une observation directe est possible.

Si le patient semble faire une réaction indésirable, arrêter la transfusion et appeler d'urgence un médecin. Noter régulièrement les signes vitaux jusqu'à ce que le médecin ait examiné le patient.

La transfusion de chaque unité de sang ou de produit sanguin doit être achevée dans les 4 heures qui suivent l'ouverture de la poche. Si une unité n'est pas terminée au bout de 4 heures, arrêter de l'utiliser et éliminer le reste selon le système d'élimination des déchets hospitaliers en vigueur. En cas de suspicion de réaction transfusionnelle, ne pas jeter la poche de sang ni la tubulure de perfusion, mais les retourner à la banque de sang pour investigation.

Si le patient doit continuer à recevoir des transfusions, changer la tubulure au bout de 12 heures.

La figure 6.13 récapitule les observations qui doivent être faites et enregistrées avant, pendant et après la transfusion.

Figure 6.13 : Procédure de surveillance du patient transfusé

SURVEILLANCE DU PATIENT TRANSFUSÉ

1 **Pour chaque unité de sang transfusée**, surveiller le patient :
- Avant de commencer la transfusion
- Dès le début de la transfusion
- 15 minutes après le début de la transfusion
- Au moins une fois par heure pendant la transfusion
- A la fin de la transfusion
- 4 heures après la fin de la transfusion.

2 A chacune de ces étapes, noter les informations suivantes sur la fiche du patient :
- Aspect général du patient
- Température
- Pouls
- Pression artérielle
- Fréquence respiratoire
- Bilan liquidien :
  – Apport liquidien par voie orale et intraveineuse
  – Diurèse.

3 Enregistrer :
- Date et heure de début de la transfusion
- Date et heure de fin de la transfusion
- Volume et type de tous les produits transfusés
- Numéro de don de tous les produits transfusés
- Tous effets indésirables.

4 Surveiller le patient avec un soin particulier pendant les 15 premières minutes de la transfusion afin de détecter les signes et symptômes précoces d'une éventuelle réaction indésirable.

Réactions transfusionnelles immédiates

Toute réaction indésirable que l'on pense liée à la transfusion doit être évaluée et prise en charge comme décrit dans la section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*, où sont décrits les signes et symptômes qui peuvent indiquer qu'une réaction est en train de se produire. Les informations cliniques et les mesures prises devront être enregistrées dans le dossier du patient.

ACTIVITÉ 22

Existe-t-il une procédure écrite pour la surveillance des patients avant, pendant et après la transfusion ? Pouvez-vous suggérer des moyens de l'améliorer ? Le personnel la suit-elle correctement ? Par exemple, contrôle-il systématiquement l'état du patient 15 minutes après le début de chaque unité transfusée ? Les transfusions sont-elles toujours faites dans un secteur où il est facile d'observer les patients ?

Identifiez toute modification qui serait nécessaire pour assurer que tous les patients sont systématiquement surveillés pendant la transfusion de façon à pouvoir identifier et traiter rapidement toute réaction indésirable. Parlez-en avec vos collègues et avec le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle s'il en existe un dans votre hôpital.

Organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels impliqués dans la surveillance des patients pendant la transfusion. Observez si la procédure est correctement suivie. Complétez la formation si nécessaire et continuez à examiner les pratiques.

6.8 Procédures spécialisées

Aphérèse thérapeutique

L'aphérèse thérapeutique consiste à prélever du sang ou un composant du sang dans l'intérêt du patient. La méthode la plus simple est la ponction veineuse à visée thérapeutique (ou saignée), dans laquelle on prélève périodiquement 200–450 ml de sang total. La saignée peut être un des éléments du traitement chez certains patients atteints d'hémochromatose ou de polyglobulie.

Plus couramment, on prélève les cellules sanguines ou le plasma au moyen d'un séparateur de cellules.

Les méthodes de prélèvement plus sélectif de constituants du plasma comme le cholestérol ou les auto-anticorps en sont encore au stade de l'expérimentation.

Un bon accès veineux est indispensable ainsi qu'un débit rapide pour le traitement du sang. Certains appareils d'aphérèse peuvent fonctionner sur une seule veine, mais il faut en général deux cathéters séparés pour le prélèvement et la restitution du sang.

Echange plasmatique

Associé à d'autres traitements médicaux, l'échange plasmatique thérapeutique est un élément efficace de la prise en charge des affections mentionnées dans la figure 6.14.

Figure 6.14 : Indications de l'échange plasmatique (plasmaphérèse) thérapeutique

Indications de l'échange plasmatique thérapeutique

- Syndromes d'hyperviscosité, par exemple myélome, macroglobulinémie de Waldenström
- Glomérulonéphrite d'évolution rapide, par exemple granulomatose de Wegener
- Syndrome de Goodpasture
- Syndrome de Guillain-Barré (l'administration intraveineuse d'immunoglobulines est tout aussi efficace)
- Hypercholestérolémie familiale
- Purpura thrombopénique thrombotique

L'échange plasmatique a été utilisé dans de nombreuses autres affections comme la myasthénie grave, le pemphigus, le lupus érythémateux disséminé, d'autres maladies auto-immunes et la sensibilisation de la mère au facteur Rhésus pendant la grossesse. Son efficacité pour le traitement de telles affections n'a pas été démontrée et, dans de nombreux cas, une surveillance objective est difficile.

Il faut tenir compte des risques potentiels et du coût élevé de la plasmaphérèse avant de l'utiliser dans ces indications.

La solution de perfusion utilisée pour l'échange plasmatique est habituellement l'albumine à 4,5 %, le sérum physiologique ou un mélange des deux. Le plasma frais congelé est parfois nécessaire pour corriger un déficit en facteurs de coagulation à la fin de la procédure. A l'exception du purpura thrombopénique thrombotique et des affections qui lui sont apparentées, le plasma frais congelé n'a pas d'autres indications dans l'échange plasmatique thérapeutique.

Purpura thrombopénique thrombotique

Cette affection rare et grave répond souvent à la perfusion de plasma frais congelé. Comme il peut être nécessaire d'administrer de grands volumes de plasma frais congelé sur une longue période, on utilise souvent l'échange plasmatique avec remplacement du plasma du patient par du plasma frais congelé. Celui-ci ne doit être utilisé comme solution d'échange que dans cette seule indication, en raison des risques.

Cytaphérèse (extraction de cellules sanguines)

La leucophérèse peut aider à atténuer les symptômes associés à une numération leucocytaire très élevée chez les patients atteints de leucémie (en général une leucémie chronique granulocytaire) en attendant que la chimiothérapie agisse. On utilise parfois la thrombaphérèse chez des patients ayant une numération plaquettaire très élevée entraînant des

saignements ou une thrombose. L'érythrocytaphérèse est parfois nécessaire dans la prise en charge du paludisme, lors de crises drépanocytaires ou après une erreur de transfusion impliquant l'administration de sang Rh D positif à une femme Rh D négatif en âge de procréer.

La figure 6.15 récapitule les complications possibles de l'aphérèse thérapeutique.

Figure 6.15 : Complications de l'aphérèse thérapeutique

Complications de l'aphérèse thérapeutique

- Réactions anaphylactiques au plasma frais congelé
- Surcharge volémique
- Hypovolémie
- Embolie gazeuse
- Hémolyse
- Coagulation extracorporelle
- Toxicité citratée
- Coagulopathie
- Crises vaso-vagales

Prélèvement de cellules précurseurs (cellules souches) par aphérèse

Les cellules précurseurs (autologues ou allogéniques) peuvent être recueillies par aphérèse à partir du sang périphérique. Cette technique est une alternative efficace au prélèvement de moelle osseuse et évite de devoir recourir à l'anesthésie générale chez le patient ou le donneur.

Cette procédure doit être réalisée par une équipe spécialisée car une planification et une coordination minutieuses sont nécessaires pour préparer le patient, prélever les cellules et les traiter, les conserver et les préparer au laboratoire en vue de leur réinjection au patient.



Effets indésirables de la transfusion

Points clés

1 Toute suspicion de réaction transfusionnelle précoce doit être immédiatement signalée à la banque de sang et au médecin responsable du patient. Demander de l'aide auprès de collègues expérimentés.

2 Une réaction immédiate peut survenir chez 1 à 2 % des patients transfusés. Il peut être vital de reconnaître et prendre en charge rapidement une telle réaction. Une fois les mesures immédiates prises, il est indispensable de procéder à des évaluations cliniques approfondies et répétées pour identifier et traiter les principales conséquences de la réaction.

3 Les erreurs et le non-respect des procédures correctes sont la cause la plus fréquente de réactions transfusionnelles hémolytiques aiguës mettant en danger la vie du patient.

4 La contamination bactérienne des globules rouges ou des concentrés de plaquettes est une cause souvent méconnue de réactions transfusionnelles immédiates.

5 Les patients qui reçoivent des transfusions régulières sont particulièrement exposés au risque de réactions fébriles aiguës. Avec l'expérience, on peut reconnaître ces réactions et éviter de stopper ou de différer inutilement les transfusions.

6 Les infections post-transfusionnelles sont les plus graves des complications retardées de la transfusion. Comme une réaction transfusionnelle retardée peut survenir des jours, des semaines ou des mois après la transfusion, le lien avec cette dernière peut facilement passer inaperçu. Il est donc indispensable de noter exactement toutes les transfusions dans le dossier du patient et d'en tenir compte dans le diagnostic différentiel.

7 La perfusion de grands volumes de sang et de solutions de remplissage vasculaire peut entraîner des perturbations de l'hémostase ou des troubles métaboliques.

Introduction

La transfusion sanguine peut être associée à divers effets indésirables. Certaines réactions peuvent être immédiates et survenir pendant la transfusion ou peu après, tandis que les effets cliniques d'autres réactions sont retardés et ne se manifestent quelquefois que des mois ou des années plus tard.

La sécurité du sang et des produits sanguins est très variable d'une région du monde à l'autre. Cependant, même avec les normes les plus élevées en matière de sélection des donneurs, de collecte, de contrôle, de préparation et de stockage du sang, il reste un risque de transmission d'infections et d'autres effets indésirables.

La décision de transfuser doit donc reposer sur une évaluation soigneuse des risques et bénéfices pour le patient et sur l'existence des connaissances et compétences requises pour reconnaître et traiter toutes réactions indésirables ou complications qui pourraient survenir.

En plus de cette section, lire la section 1 : *L'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins* et la section 6 : *Procédures transfusionnelles*, où l'on trouvera un exposé plus détaillé des facteurs qui influent sur la sécurité transfusionnelle.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 D'identifier les différents types de réactions transfusionnelles.
2 De reconnaître, prendre en charge et traiter différents types de réactions transfusionnelles.
3 De procéder aux investigations sur les réactions transfusionnelles et rapporter les cas.
4 De prendre les mesures préventives appropriées pour éviter certaines réactions transfusionnelles.

7.1 Réactions transfusionnelles

Les réactions transfusionnelles peuvent se classer en catégories simples qui vous aideront à les reconnaître, à comprendre leurs causes et le moment où elles peuvent survenir, et à savoir comment les éviter, les prendre en charge et les enregistrer.

Complications immédiates de la transfusion

Les réactions transfusionnelles immédiates (ou précoces) surviennent pendant la transfusion ou peu après celle-ci (dans les 24 heures). On peut les classer en trois grandes catégories, en fonction de leur gravité et de la réponse clinique appropriée.

Catégorie 1 : Réactions de faible gravité

- Hypersensibilité légère : réactions allergiques à type d'urticaire

Catégorie 2 : Réactions de gravité moyenne

- Hypersensibilité modérée à grave (réactions urticariennes sévères)
- Réactions fébriles non hémolytiques :
  — Anticorps antileucocytaires, antiplaquettaires
  — Anticorps antiprotéines, dont IgA
- Contamination bactérienne éventuelle (signes précoces)
- Pyrogènes

Catégorie 3 : Réactions engageant le pronostic vital

- Hémolyse intravasculaire aiguë
- Contamination bactérienne et choc septique
- Surcharge volémique
- Réactions anaphylactiques
- Détresse respiratoire aiguë associée à la transfusion

Complications retardées de la transfusion

Les réactions transfusionnelles retardées se classent essentiellement en deux catégories.

Infections post-transfusionnelles

- VIH-1 et VIH-2
- HTLV-I et HTLV-II
- Hépatites virales B et C
- Syphilis
- Maladie de Chagas
- Paludisme
- Cytomégalovirus
- Autres infections rares : p. ex. parvovirus humain B19 et hépatite A

Autres complications retardées de la transfusion
D'autres complications retardées de la transfusion surviennent des jours, des mois ou même des années après la transfusion :

- Réaction hémolytique retardée
- Purpura post-transfusionnel
- Réaction du greffon contre l'hôte
- Surcharge martiale (chez les patients qui reçoivent des transfusions répétées)

7.2 Prise en charge initiale et investigation

Lorsqu'une réaction immédiate se déclare, il peut être difficile d'en déterminer le type et la gravité car les premiers signes et symptômes peuvent manquer de spécificité et de valeur diagnostique. Cependant, à l'exception des réactions allergiques urticariennes et des réactions fébriles non hémolytiques, toutes les réactions transfusionnelles immédiates sont potentiellement mortelles et doivent être traitées en urgence.

Il est indispensable de surveiller étroitement le patient transfusé pour pouvoir détecter les premiers signes d'une réaction transfusionnelle immédiate. La figure 6.13 page xx décrit la procédure de surveillance du patient transfusé.

Chez un patient inconscient ou sous anesthésie générale, l'hypotension et une hémorragie incontrôlée peuvent être les seules manifestations d'une transfusion incompatible.

Chez un patient conscient présentant une réaction hémolytique sévère, les signes et symptômes peuvent apparaître dans les quelques minutes qui suivent la perfusion de quantités aussi faibles que 5–10 ml de sang. Il est indispensable d'exercer une surveillance étroite au début de la perfusion de chaque unité de sang ou de produits sanguins.

Prise en charge initiale des réactions transfusionnelles immédiates

En cas de réaction transfusionnelle précoce, vérifier d'abord l'étiquette de la poche de sang et l'identité du patient. S'il y a la moindre discordance, arrêter immédiatement la transfusion et consulter la banque de sang.

La figure 7.1 récapitule les signes et symptômes, les causes possibles et la prise en charge des trois grandes catégories de réactions transfusionnelles immédiates. Elle vous aidera pour la prise en charge immédiate de ces réactions.

Figure 7.1 : Directives pour la reconnaissance et la prise en charge des réactions transfusionnelles immédiates

CATÉGORIE	SIGNES	SYMPTÔMES	CAUSE POSSIBLE
CATÉGORIE 1 : RÉACTIONS DE FAIBLE GRAVITÉ	■ Réactions cutanées localisées : — Urticaire — Eruption	■ Prurit	■ Hypersensibilité (légère)
CATÉGORIE 2 : RÉACTIONS DE GRAVITÉ MOYENNE	■ Bouffées vasomotrices ■ Urticaire ■ Frissons ■ Fièvre ■ Agitation ■ Tachycardie	■ Anxiété ■ Prurit ■ Palpitations ■ Dyspnée légère ■ Céphalées	■ Hypersensibilité (modérée à grave) ■ Réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques : — Anticorps antileucocytaires, antiplaquettaires — Anticorps antiprotéines, dont IgA ■ Contamination possible par des pyrogènes et/ou des bactéries
CATÉGORIE 3 : RÉACTIONS ENGAGEANT LE PRONOSTIC VITAL	■ Frissons ■ Fièvre ■ Agitation ■ Hypotension (baisse de ≥20 % de la TA systolique) ■ Tachycardie (augmentation de ≥20 % du pouls) ■ Hémoglobinurie ■ Saignement inexpliqué (CIVD)	■ Anxiété ■ Douleur thoracique ■ Douleur près du point de perfusion ■ Détresse respiratoire/ essoufflement ■ Lombalgie/dorsalgie ■ Céphalées ■ Dyspnée	■ Hémolyse intravasculaire aiguë ■ Contamination bactérienne et choc septique ■ Surcharge volémique ■ Anaphylaxie ■ Syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion (TRALI)

Note : En cas de réaction transfusionnelle immédiate, vérifier d'abord l'étiquette de la poche de sang et l'identité du patient. S'il y a la moindre discordance, arrêter immédiatement la transfusion et consulter la banque de sang.

Chez un patient inconscient ou sous anesthésie générale, l'hypotension et une hémorragie incontrôlée peuvent être les seules manifestations d'une transfusion incompatible.

Chez un patient conscient présentant une réaction transfusionnelle hémolytique sévère, les signes et symptômes peuvent apparaître très rapidement, dans les quelques minutes qui suivent la perfusion de quantités aussi faibles que 5—10 ml de sang. Il est indispensable d'exercer une surveillance étroite au début de la perfusion de chaque unité de sang ou de produits sanguins.

PRISE EN CHARGE IMMÉDIATE

CATÉGORIE 1 : RÉACTIONS DE FAIBLE GRAVITÉ

1 Ralentir la transfusion.

2 Administrer un antihistaminique IM (p. ex. chlorphénamine 0,1 mg/kg ou équivalent).

3 En l'absence d'amélioration clinique dans les 30 minutes ou si les signes et symptômes s'aggravent, **traiter comme une réaction de catégorie 2**.

CATÉGORIE 2 : RÉACTIONS DE GRAVITÉ MOYENNE

1 Stopper la transfusion. Remplacer la tubulure de perfusion et conserver la voie veineuse avec du sérum physiologique.

2 Avertir immédiatement le médecin responsable du patient et la banque de sang.

3 Envoyer l'unité de sang avec la tubulure de perfusion, un échantillon d'urine fraîchement recueilli et deux nouveaux échantillons de sang veineux (1 coagulé et 1 recueilli sur anticoagulant) prélevés du côté opposé à la perfusion, avec le formulaire de demande approprié, à la banque de sang pour analyses.

4 Administrer un antihistaminique IM (p. ex. chlorphénamine 0,1 mg/kg ou équivalent) et un antipyrétique par voie orale ou rectale (p. ex. paracétamol 10 mg/kg : 500 mg—1 g chez l'adulte). Eviter l'aspirine chez les patients thrombopéniques.

5 Donner des corticoïdes IV et des bronchodilatateurs en cas de signes anaphylactoïdes (p. ex. bronchospasme, stridor).

6 Recueillir les urines des 24 heures suivantes pour rechercher une hémolyse, et les envoyer au laboratoire.

7 En cas d'amélioration clinique, redémarrer lentement la transfusion avec une nouvelle unité de sang et observer soigneusement le patient.

8 En l'absence d'amélioration clinique dans les 15 minutes ou si les signes et symptômes s'aggravent, **traiter comme une réaction de catégorie 3**.

CATÉGORIE 3 : RÉACTIONS ENGAGEANT LE PRONOSTIC VITAL

1 Stopper la transfusion. Remplacer la tubulure de perfusion et conserver la voie veineuse avec du sérum physiologique.

2 Perfuser du sérum physiologique (en commençant par 20—30 ml/kg) pour maintenir la TA systolique. En cas d'hypotension, perfuser en 5 minutes et surélever les jambes du patient.

3 Maintenir la liberté des voies aériennes et donner de l'oxygène à haut débit avec un masque.

4 Donner de l'adrénaline (épinéphrine) 0,01 mg/kg (en solution à 1:1000) par injection intramusculaire lente.

5 Donner des corticoïdes IV et des bronchodilatateurs en cas de signes anaphylactoïdes (p. ex. bronchospasme, stridor).

6 Donner un diurétique : p. ex. furosémide 1 mg/kg IV ou équivalent.

7 Avertir immédiatement le médecin responsable du patient et la banque de sang.

8 Envoyer l'unité de sang avec la tubulure de perfusion, un échantillon d'urine fraîchement recueilli et deux nouveaux échantillons de sang veineux (1 coagulé et 1 recueilli sur anticoagulant) prélevés du côté opposé à la perfusion, avec le formulaire de demande approprié, à la banque de sang pour analyses.

9 Contrôler visuellement un échantillon d'urine fraîchement recueilli pour rechercher des signes d'hémoglobinurie.

10 Commencer un recueil des urines de 24 heures et un enregistrement du bilan liquidien et noter tous les apports et les pertes de liquides. Maintenir l'équilibre liquidien.

11 Rechercher des signes de saignement aux points d'injection ou au niveau de plaies. En cas de signes cliniques ou biologiques de CIVD (voir section 9.11), donner des plaquettes (adulte : 5 – 6 unités) **et** *soit* du cryoprécipité (adulte : 12 unités) *soit* du plasma frais congelé (adulte : 3 unités). Utiliser si possible des produits plasmatiques viro-inactivés.

12 Réévaluer l'état du patient. En cas d'hypotension :
- Refaire une perfusion de sérum physiologique à raison de 20 – 30 ml/kg en 5 minutes
- Donner si possible un inotrope.

13 En cas de diminution de la diurèse ou de signes biologiques d'insuffisance rénale aiguë (augmentation de K^+, de l'urée, de la créatinine) :
- Maintenir strictement l'équilibre liquidien
- Donner une nouvelle dose de furosémide
- Envisager une perfusion de dopamine, si possible
- Consulter un spécialiste : une dialyse rénale peut être nécessaire

En cas de suspicion de bactériémie (frissons, fièvre, collapsus, absence de signes de réaction hémolytique), commencer une antibiothérapie à large spectre par voie IV contre *Pseudomonas* et les germes Gram positif.

ACTIVITÉ 23

Recherchez dans les registres de l'hôpital ou auprès de la banque de sang quels étaient l'incidence et le type des réactions transfusionnelles immédiates enregistrées l'année précédente.

ACTIVITÉ 24

Comparez toutes directives en usage dans votre hôpital sur la prise en charge initiale des réactions transfusionnelles immédiates avec l'exemple donné à la figure 7.1.

S'il n'existe pas de telles directives ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, préparez un projet de directives et parlez-en avec vos collègues. Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels concernés. Observez si les directives sont correctement suivies. Complétez la formation si nécessaire et continuez à examiner les pratiques.

La figure 7.2 indique quels sont les médicaments et les doses qui peuvent être nécessaires lors de la prise en charge des réactions transfusionnelles immédiates.

Figure 7.2 : Médicaments qui peuvent être nécessaires lors de la prise en charge des réactions transfusionnelles immédiates

TYPE DE MÉDICAMENT	EFFETS	EXEMPLES		NOTES
		Nom	Voie et dose	
Solution de remplissage vasculaire	Expansion volémique Voir section 4.2	Sérum physiologique	En cas d'hypotension, 20–30 ml/kg en 5 minutes	Eviter les solutions de colloïdes
Antipyrétique	Réduit la fièvre et la réaction inflammatoire	Paracétamol	Voie orale ou rectale 10 mg/kg	Eviter les produits contenant de l'aspirine en cas de numération plaquettaire faible
Antihistaminique	Inhibe les réactions à médiation histaminique	Chlorphénamine	IM ou IVO 1 mg/kg	
Bronchodilatateur	Inhibe le bronchospasme à médiation immunitaire	Adrénaline (épinéphrine)	0,01 mg/kg (en solution à 1:1000) par injection IM lente	La dose peut être répétée toutes les 10 minutes, en fonction de la pression artérielle et du pouls, jusqu'à amélioration
		Envisager le salbutamol	En nébulisations	
		Aminophylline	5 mg/kg	
Inotrope	Augmente la contractilité du myocarde	Dopamine Dobutamine	Perfusion IV 1 mg/kg par minute Perfusion IV 1–10 mg/kg par minute	▪ A faible dose, la dopamine induit une vasodilatation et améliore la perfusion rénale ▪ Des doses supérieures à 5 mg/kg par minute provoquent une vasoconstriction et aggravent l'insuffisance cardiaque
Diurétique	Inhibe la réabsorption des liquides au niveau de la branche ascendante de l'anse de Henle	Furosémide	Injection IV lente 1 mg/kg	
▪ Plaquettes ▪ Cryoprécipité ▪ Plasma frais congelé				Voir section 5.6

Investigation des réactions transfusionnelles immédiates

La figure 7.3 décrit la procédure d'investigation des réactions transfusionnelles immédiates.

Figure 7.3 : Procédure d'investigation des réactions transfusionnelles immédiates

INVESTIGATION DES RÉACTIONS TRANSFUSIONNELLES IMMÉDIATES
1 Rapporter immédiatement toute réaction transfusionnelle aiguë, à l'exception de l'hypersensibilité légère (Catégorie 1), au médecin responsable du patient et à la banque de sang ayant fourni le produit. Devant une réaction qui pourrait engager le pronostic vital, demander immédiatement de l'aide auprès de l'anesthésiste de service, de l'équipe des urgences ou de toute personne pouvant apporter une aide. 2 Inscrire les informations suivantes dans le dossier du patient : ■ Type de réaction transfusionnelle ■ Délai entre le début de la transfusion et l'apparition de la réaction ■ Volume, type et numéro de poche des produits sanguins transfusés. 3 Prélever les échantillons suivants et les envoyer à la banque de sang pour analyses : ■ Echantillons de sang post-transfusionnels immédiats (1 coagulé et 1 recueilli sur anticoagulant : EDTA) prélevés sur une veine du côté opposé à la perfusion, pour : ■ Numération-formule sanguine ■ Facteurs de coagulation ■ Test direct à l'antiglobuline (Coombs direct) ■ Urée ■ Créatinine ■ Electrolytes ■ Hémoculture, en flacon spécial ■ Unité de sang et tubulure de perfusion contenant le reste de globules rouges et de plasma du sang transfusé ■ Premières urines après le début de la réaction. 4 Remplir un formulaire de notification de réaction transfusionnelle (fiche d'incident transfusionnel). 5 Après les premières investigations, envoyer les échantillons suivants à la banque de sang pour analyses : ■ Echantillons de sang (1 coagulé et 1 recueilli sur anticoagulant : EDTA) prélevés sur une veine du côté opposé à la perfusion 12 heures et 24 heures après le début de la réaction ■ Urines de 24 heures. 6 Noter les résultats des investigations dans le dossier du patient pour suivi ultérieur si nécessaire.

7.3 Réactions transfusionnelles immédiates

Catégorie 1 : Réactions de faible gravité

L'urticaire et les démangeaisons ne sont pas rares après une transfusion. Ces réactions sont dues à une hypersensibilité aux protéines, probablement celles du plasma du donneur, avec libération locale d'histamine.

Signes et symptômes

Les réactions cutanées localisées (urticaire et rash), souvent accompagnées de prurit (démangeaisons intenses), surviennent dans les minutes qui suivent le début de la transfusion. Les symptômes disparaissent en général lorsqu'on ralentit la transfusion et qu'on donne un antihistaminique.

Prise en charge

1 Ralentir la transfusion.

2 Administrer un antihistaminique, p. ex. chlorphénamine 0,1 mg/kg par voie intramusculaire.

3 Poursuivre la transfusion au débit normal s'il n'y a pas d'aggravation des symptômes au bout de 30 minutes.

4 **En l'absence d'amélioration clinique dans les 30 minutes ou si les signes et symptômes s'aggravent, traiter comme une réaction de catégorie 2**.

Prévention

Si le patient a déjà eu des réactions urticariennes répétées, donner un antihistaminique comme la chlorphénamine 0,1 mg/kg IM ou IV 30 minutes avant de commencer la transfusion, si possible.

Catégorie 2 : Réactions de gravité modérée

De la fièvre ou des frissons peuvent survenir pendant la transfusion de sang ou de concentrés de plaquettes chez 1–2 % des receveurs, surtout en cas de transfusions répétées. Ces réactions sont dues à la libération de cytokines par les leucocytes dans les composants sanguins au cours du stockage et à la réaction des leucocytes perfusés avec les anticorps présents dans le plasma du patient, avec libération de pyrogènes.

Il importe de noter en routine la température du patient, son pouls, sa fréquence respiratoire et sa pression artérielle avant de commencer la transfusion, afin d'éviter toute confusion avec une fièvre préexistante.

Les signes et symptômes apparaissent en général 30–60 minutes après le début de la transfusion.

Signes

- Bouffées vasomotrices
- Urticaire

- Frissons
- Fièvre
- Agitation
- Tachycardie

Symptômes

- Anxiété
- Prurit
- Palpitations
- Dyspnée légère
- Céphalées

Prise en charge

1 Stopper la transfusion. Remplacer la tubulure de perfusion et conserver la voie veineuse avec du sérum physiologique.

2 Avertir immédiatement le médecin responsable du patient et la banque de sang.

3 Envoyer l'unité de sang avec la tubulure de perfusion, un échantillon d'urine fraîchement recueilli et deux nouveaux échantillons de sang veineux (1 coagulé et 1 recueilli sur anticoagulant) prélevés du côté opposé à la perfusion, avec le formulaire de demande approprié, à la banque de sang pour analyses (voir figure 7.3 page xx).

4 Administrer un antihistaminique IV ou IM (p. ex. chlorphénamine 0,1 mg/kg ou équivalent) et un antipyrétique par voie orale ou rectale (p. ex. paracétamol 10 mg/kg : 500 mg – 1 g chez l'adulte). Eviter l'aspirine chez les patients thrombopéniques.

5 Donner des corticoïdes IV et des bronchodilatateurs en cas de signes anaphylactoïdes (p. ex. bronchospasme, stridor).

6 Recueillir les urines des 24 heures suivantes pour rechercher une hémolyse, et les envoyer au laboratoire.

7 En cas d'amélioration clinique, redémarrer lentement la transfusion avec une nouvelle unité de sang et observer soigneusement le patient.

8 **En l'absence d'amélioration clinique dans les 15 minutes ou si les signes et symptômes s'aggravent, traiter comme une réaction de catégorie 3**.

Les réactions fébriles sont courantes, mais la fièvre est également associée à d'autres réactions transfusionnelles indésirables et il importe d'exclure ces autres causes, en particulier l'hémolyse aiguë et la contamination bactérienne, avant de conclure à une réaction fébrile. La fièvre peut aussi être due à la maladie sous-jacente, par exemple le paludisme.

Prévention

Si le patient reçoit des transfusions régulières ou a déjà présenté au moins deux réactions fébriles non hémolytiques lors de transfusions antérieures :

1 Donner un antipyrétique 1 heure avant le début de la transfusion, p. ex. paracétamol 10–15 mg/kg par voie orale. Eviter l'aspirine chez les patients thrombopéniques.

2 Répéter l'administration d'antipyrétique 3 heures après le début de la transfusion.

3 Transfuser lentement, si possible :
   - Sang total et globules rouges : 3–4 heures par unité
   - Concentrés de plaquettes : jusqu'à 2 heures par concentré.

4 Réchauffer le patient.

5 Si ces mesures ne permettent pas de contrôler la réaction fébrile et que la transfusion doive être poursuivie, utiliser des globules rouges ou des concentrés de plaquettes dont les leucocytes ont été éliminés par extraction de la couche leucocytaire ou par filtration.

Catégorie 3 : Réactions engageant le pronostic vital

Les causes les plus fréquentes de réactions engageant le pronostic vital sont :

- Hémolyse intravasculaire aiguë
- Contamination bactérienne et choc septique
- Surcharge volémique
- Anaphylaxie
- Syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion (TRALI)

Signes

- Frissons
- Fièvre
- Agitation
- Choc
- Tachycardie
- Hémoglobinurie
- Saignement inexpliqué (CIVD)

Symptômes

- Anxiété
- Douleur thoracique
- Détresse respiratoire/essoufflement
- Lombalgie/dorsalgie
- Céphalées
- Dyspnée

Prise en charge

1. Stopper la transfusion. Remplacer la tubulure de perfusion et conserver la voie veineuse avec du sérum physiologique.
2. Perfuser du sérum physiologique (en commençant par 20–30 ml/kg) pour maintenir la TA systolique. En cas d'hypotension, perfuser en 5 minutes et surélever les jambes du patient.
3. Maintenir la liberté des voies aériennes et donner de l'oxygène à haut débit avec un masque.
4. Donner de l'adrénaline (épinéphrine) 0,01 mg/kg (en solution à 1:1000) par injection intramusculaire lente.
5. Donner des corticoïdes IV et des bronchodilatateurs en cas de signes anaphylactoïdes (p. ex. bronchospasme, stridor).
6. Donner un diurétique : p. ex. furosémide 1 mg/kg IV ou équivalent.
7. Avertir immédiatement le médecin responsable du patient et la banque de sang.
8. Envoyer l'unité de sang avec la tubulure de perfusion, un échantillon d'urine fraîchement recueilli et deux nouveaux échantillons de sang veineux (1 coagulé et 1 recueilli sur anticoagulant) prélevés du côté opposé à la perfusion, avec le formulaire de demande approprié, à la banque de sang pour analyses.
9. Contrôler visuellement un échantillon d'urine fraîchement recueilli pour rechercher des signes d'hémoglobinurie.
10. Commencer un recueil des urines de 24 heures et un enregistrement du bilan liquidien et noter tous les apports et les pertes de liquides. Maintenir l'équilibre liquidien.
11. Rechercher des signes de saignement aux points d'injection ou au niveau de plaies. En cas de signes cliniques ou biologiques de CIVD (voir section 9.11), donner :
    - Des concentrés de plaquettes (adulte : 5–6 unités)

    et

    - ***Soit*** du cryoprécipité (adulte : 12 unités) ***soit*** du plasma frais congelé (adulte : 3 unités).

    Utiliser si possible des produits plasmatiques viro-inactivés.
12. Réévaluer l'état du patient. En cas d'hypotension :
    - Refaire une perfusion de sérum physiologique à raison de 20–30 ml/kg en 5 minutes
    - Donner un inotrope.
13. En cas de diminution de la diurèse ou de signes biologiques d'insuffisance rénale aiguë (augmentation de K^+, de l'urée, de la créatinine) :
    - Maintenir strictement l'équilibre liquidien
    - Donner une nouvelle dose de furosémide

- Envisager une perfusion de dopamine
- Consulter un spécialiste : une dialyse rénale peut être nécessaire

14 En cas de suspicion de bactériémie (frissons, fièvre, collapsus, absence de signes de réaction hémolytique), commencer une antibiothérapie à large spectre par voie IV contre *Pseudomonas* et les germes Gram positif.

Hémolyse intravasculaire aiguë

Les réactions d'hémolyse intravasculaire aiguë sont provoquées par la perfusion de globules rouges incompatibles. Les anticorps présents dans le plasma du patient hémolysent les globules rouges transfusés incompatibles. Même un faible volume (10 – 50 ml) de sang incompatible peut provoquer une réaction grave, et le risque augmente avec le volume transfusé. Il est par conséquent indispensable d'observer le patient au début de la transfusion de **chaque** unité de sang (voir figure 6.13 page xx).

La cause la plus fréquente est une transfusion ABO incompatible. Les anticorps en cause sont des IgM ou des IgG dirigés contre les antigènes A ou B des globules rouges transfusés, et qui provoquent une hémolyse intravasculaire aiguë.

La transfusion de sang ABO incompatible est due dans la grande majorité des cas à :

- Des erreurs dans le formulaire de demande de sang
- Le prélèvement du sang d'un autre patient dans un tube échantillon pré-étiqueté
- L'étiquetage incorrect du tube échantillon envoyé à la banque de sang
- Un contrôle insuffisant du sang par rapport à l'identité du patient avant le début de la transfusion.

Les anticorps plasmatiques du patient contre les autres antigènes de groupes sanguins du sang transfusé, par exemple ceux des systèmes Kidd, Kell ou Duffy, peuvent également provoquer une hémolyse intravasculaire aiguë.

Signes

- Fièvre
- Frissons
- Tachycardie, hypotension
- Essoufflement
- Hémoglobinurie, oligurie
- Signes d'une tendance accrue aux saignements due à une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD)

Chez un patient conscient, les signes et symptômes apparaissent en général dans les minutes qui suivent le début de la transfusion, quelquefois lorsque moins de 10 ml ont été transfusés.

Chez un patient inconscient ou sous anesthésie générale, l'hypotension et l'hémorragie incontrôlable due à la coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) peuvent être les seuls signes d'une transfusion incompatible.

Symptômes

- Douleur ou sensation de chaleur dans le membre où la perfusion est posée
- Anxiété
- Lombalgie ou dorsalgie.

Prise en charge

1 Stopper la transfusion. Remplacer la tubulure de perfusion et conserver la voie veineuse avec du sérum physiologique.

2 Maintenir la liberté des voies aériennes et donner de l'oxygène à haut débit.

3 Soutenir la circulation sanguine :
   - Donner des solutions de remplissage vasculaire pour maintenir le volume sanguin et la pression artérielle
   - Il peut être nécessaire de donner un inotrope, p. ex. dopamine, dobutamine ou adrénaline (épinéphrine) 0,01 mg/kg (en solution 1:1000) par voie intramusculaire.

4 Prévenir l'insuffisance rénale en provoquant la diurèse :
   - Maintenir le volume sanguin et la pression artérielle
   - Donner un diurétique, p. ex. furosémide 1 – 2 mg/kg
   - Donner une perfusion de dopamine 1 microgramme/kg par minute.

5 En cas de survenue d'une CIVD :
   - Donner des composants sanguins en fonction de l'état du patient et des résultats des tests de coagulation (voir section 9 : *Médecine interne*)
   - Faire régulièrement des tests de coagulation.

6 Investigations :
   - Revérifier l'étiquetage de l'unité de sang par rapport à l'identité du patient
   - Envoyer un échantillon de sang au laboratoire pour :
     — Numération-formule sanguine
     — Facteurs de coagulation
     — Test direct à l'antiglobuline (Coombs direct)
     — Urée
     — Créatinine
     — Electrolytes

     Le test direct à l'antiglobuline doit être positif et la bilirubine sérique doit être augmentée

- Examiner l'échantillon d'urine du patient et l'envoyer au laboratoire pour recherche d'hémoglobinurie
- Retourner la poche de sang et la tubulure de perfusion pour contrôle du groupe sanguin et tests de compatibilité
- Refaire l'analyse des électrolytes et des facteurs de coagulation toutes les 12 heures jusqu'à stabilisation de l'état du patient.

Prévention
S'assurer que :

1 Les tubes échantillons et les formulaires de demande sont correctement marqués.

2 L'échantillon de sang du patient est prélevé dans le tube échantillon correct.

3 Le sang est vérifié par rapport à l'identité du patient avant la transfusion.

Contamination bactérienne et choc septique

On estime que la contamination bactérienne touche jusqu'à 0,4 % des unités de globules rouges et 1–2 % des unités de concentrés de plaquettes.

Le sang peut être contaminé par :

- Des bactéries présentes sur la peau du donneur lors de la collecte de sang (habituellement des staphylocoques cutanés)
- Une bactériémie présente chez le donneur au moment de la collecte de sang (par exemple à *Yersinia*)
- Une manipulation défectueuse lors de la préparation du sang
- Des défauts ou un endommagement de la poche de sang en plastique
- La décongélation du plasma frais congelé ou du cryoprécipité au bain-marie (souvent contaminé).

Dans les trois derniers cas, *Pseudomonas* est un contaminant typique.

Certains agents contaminants, en particulier les différentes espèces de *Pseudomonas*, poussent entre +2°C et +6°C et peuvent survivre ou se multiplier dans des unités de globules rouges réfrigérées. Lorsque ces unités ne sont plus maintenues au froid, les bactéries peuvent se développer rapidement. Le risque augmente donc avec la durée du séjour hors réfrigération.

Les staphylocoques poussent à une température plus élevée et prolifèrent dans les concentrés de plaquettes maintenus à 20–24°C, ce qui limite la durée de conservation de ces produits.

Les signes apparaissent en général rapidement après le début de la transfusion, mais peuvent être retardés de plusieurs heures. Une réaction grave peut être caractérisée par l'apparition brutale d'une forte fièvre, de frissons et d'une hypotension. Un traitement symptomatique d'urgence et une antibiothérapie IV à haute dose sont nécessaires.

Surcharge volémique

En cas de transfusion d'un volume excessif de liquide, de transfusion trop rapide ou d'altération de la fonction rénale, la surcharge volémique peut entraîner une insuffisance cardiaque et un œdème pulmonaire. Elle risque particulièrement de se produire chez les patients présentant une anémie chronique sévère et également en cas de maladie cardio-vasculaire sous-jacente, par exemple une cardiopathie ischémique.

Réaction anaphylactique

Il s'agit d'une complication rare de la transfusion de composants sanguins ou de dérivés du plasma. Le risque est accru en cas de perfusion rapide, notamment lorsque du plasma frais congelé est utilisé comme liquide d'échange dans l'échange plasmatique thérapeutique. Les cytokines présentes dans le plasma peuvent être une cause de bronchoconstriction et de vasoconstriction chez certains patients transfusés. Le déficit en IgA chez le receveur est une cause rare d'anaphylaxie gravissime. Celle-ci peut survenir avec n'importe quel produit sanguin car la plupart d'entre eux contiennent des traces d'IgA.

La réaction anaphylactique survient dans les minutes qui suivent le début de la transfusion et se caractérise par un collapsus cardio-vasculaire et une détresse respiratoire, sans fièvre. Elle risque d'être mortelle en l'absence de prise en charge rapide et énergique.

Syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion (TRALI)

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion (TRALI) est habituellement provoqué par un plasma de donneur contenant des anticorps dirigés contre les leucocytes du receveur. Les donneurs sont presque toujours des femmes multipares.

Dans un cas typique de syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion, qui survient 1 à 4 heures après le début de la transfusion, on observe une détérioration rapide de la fonction pulmonaire avec opacité diffuse à la radiographie pulmonaire. Il n'existe pas de traitement spécifique. Une assistance respiratoire intensive et un traitement symptomatique en unité de soins intensifs sont nécessaires.

7.4 Complications retardées de la transfusion : infections post-transfusionnelles

Les donneurs de sang peuvent être porteurs d'agents infectieux présents dans le sang, quelquefois pendant de longues périodes et sans nécessairement présenter de signes ou symptômes de maladie. Les infections suivantes peuvent être transmises lors d'une transfusion :

- VIH-1 et VIH-2
- HTLV-I et HTLV-II
- Hépatite B et hépatite C

- Syphilis (*Treponema pallidum*)
- Maladie de Chagas (*Trypanosoma cruzi*)
- Paludisme
- Cytomégalovirus (CMV).

D'autres infections rares sont transmissibles par transfusion :

- Parvovirus humain B19
- Brucellose
- Virus d'Epstein-Barr
- Toxoplasmose
- Mononucléose infectieuse
- Maladie de Lyme.

On a évoqué la possibilité d'une transmission par le sang d'une nouvelle variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ). D'abord appelée nouvelle variante de la MCJ (nvMCJ), elle est maintenant connue sous le nom de variante de la MCJ (vMCJ). Elle fait l'objet de nombreux travaux de recherche, mais rien ne montre que la MCJ ou sa variante soient transmissibles par transfusion. (Voir le *Relevé épidémiologique hebdomadaire* de l'OMS, 1998, 73: 6 – 7).

Dépistage des infections transmissibles par transfusion

En raison du risque d'infections post-transfusionnelles, on ne prélèvera de sang que chez des donneurs sélectionnés selon les critères nationaux en matière de dépistage. Toutes les unités de sang devront faire l'objet d'un dépistage des marqueurs suivants :

- Anticorps dirigés contre le VIH-1 et le VIH-2 (anti-VIH-1 et anti-VIH-2)
- Antigène de surface de l'hépatite B (AgHBs)
- Anticorps dirigés contre *Treponema pallidum* (syphilis).

Seules pourront être délivrées en vue de la transfusion les unités de sang ou de produits sanguins dont tous les tests requis au niveau national ont donné des résultats négatifs.

Le dépistage d'autres agents infectieux devra être réalisé conformément aux politiques nationales compte tenu de la prévalence de l'infection dans la population de donneurs potentiels.

Si possible, tous les dons de sang devront également faire l'objet d'un dépistage de :

- Hépatite C
- Maladie de Chagas, dans les pays où la séroprévalence est importante
- Paludisme, dans les pays de faible prévalence. Ce critère ne s'applique qu'aux donneurs ayant voyagé dans des régions

impaludées. Des tests de dépistage du paludisme sont en cours d'évaluation, mais ne sont pas encore suffisamment spécifiques pour le dépistage de routine des dons de sang.

Virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

Primo-infection (séroconversion)
Après exposition et infection, la virémie reste d'abord indécelable pendant plusieurs jours, puis des titres élevés de virus (antigène) sont détectables pendant plusieurs semaines. Pendant cette période, si la charge virale est suffisamment élevée, environ un tiers des sujets infectés présentent une affection aiguë d'allure grippale, souvent avec un nombre élevé de lymphocytes atypiques. Leur sang a alors une très forte probabilité d'être infectieux.

La « fenêtre sérologique »
Avec les tests actuels de dépistage, les anticorps anti-VIH deviennent détectables environ 21 jours après l'exposition à l'infection. L'ADN du virus et une protéine virale, appelée antigène p24, peuvent être détectés 7 jours avant les anticorps.

La période pendant laquelle le sujet est virémique alors que les anticorps ne sont pas encore détectables est souvent appelée « fenêtre sérologique » ou « période muette ». Le sang prélevé pendant cette période est en général infectieux, mais le virus ne peut être détecté au moyen des tests actuels de dépistage sérologique du VIH. L'intérêt d'un test complémentaire de recherche de l'antigène p24 du VIH n'a pas été démontré, même si un tel test pourrait permettre de détecter le VIH quelques jours plus tôt lorsqu'il existe une forte incidence de nouvelles infections dans une population de donneurs qui ne sont pas soigneusement sélectionnés.

Epidémiologie
La prévalence de l'infection par le VIH varie largement d'un pays à l'autre et à l'intérieur d'un même pays, voire d'une zone très localisée. Une estimation globale du nombre de sujets positifs pour le VIH ne présente guère d'utilité lorsqu'il s'agit d'évaluer le risque de transmission par transfusion dans une localité ; il faut déterminer la prévalence de l'infection dans chaque population de donneurs potentiels.

Prévention
La prévention repose d'abord sur la sélection de donneurs de sang volontaires, à faible risque et non rémunérés et sur l'exclusion des donneurs inaptes au don. Des tests de dépistage du VIH doivent être réalisés pour identifier et éliminer les unités de sang infectées. La confidentialité ainsi que la prise en charge des donneurs séropositifs au moyen d'une consultation de conseil sont indispensables.

HTLV-I et HTLV-II

La prévalence de l'infection par le HTLV-I est élevée dans certaines parties du monde, notamment dans le sud du Japon et dans certains secteurs des Caraïbes. Le virus peut provoquer des troubles neurologiques et une forme rare de leucémie à cellules T de l'adulte. Il s'écoule habituellement de nombreuses années entre l'infection et l'apparition de la maladie,

mais il est probable que celle-ci ne touche qu'une faible proportion des personnes infectées. Le HTLV-I se transmet par transfusion de cellules sanguines.

Le lien entre le HTLV-II et la maladie est moins clair.

Prévention
Les dons de sang doivent être soumis à un dépistage lorsqu'il existe des indices épidémiologiques de la présence de l'infection par le HTLV-I ou des indices de maladie.

Hépatite B

Le portage de l'hépatite B a une forte prévalence dans de nombreuses parties du monde en développement, allant jusqu'à 10 % de la population de donneurs potentiels dans certaines régions. La transmission par le sang peut être suivie par une hépatite aiguë, qui guérit spontanément ou évolue en hépatite chronique. Les conséquences tardives de l'infection sont la cirrhose et le cancer primitif du foie.

La transmission du virus de l'hépatite B peut conduire à une infection clinique ou infraclinique. On estime que, parmi les cas infracliniques, jusqu'à 25 % des enfants et 5–10 % des adultes deviennent des porteurs chroniques de l'antigène de surface de l'hépatite B (AgHBs).

Prévention
Tous les dons de sang doivent être soumis à un dépistage de l'AgHBs avant la transfusion.

Les personnes qui reçoivent régulièrement des produits sanguins doivent être vaccinées contre l'hépatite B.

Hépatite C

Des tests de dépistage sérologique de l'infection par le virus de l'hépatite C ont été introduits en 1991 et ont été progressivement améliorés. Ils restent cependant coûteux et des tests différents peuvent parfois donner des résultats contradictoires. Comme tous les autres tests de dépistage sur les dons de sang, ces tests devront être validés dans chaque pays avant d'être mis en pratique.

L'infection par le virus de l'hépatite C est habituellement asymptomatique. Chez la moitié environ des sujets atteints, elle évolue en hépatite chronique et peut aller, dans une proportion notable de cas, jusqu'à une atteinte hépatique grave.

Prévention
Tous les dons de sang doivent si possible être soumis à un dépistage de l'hépatite C.

Autres virus des hépatites

Dans de très rares cas, l'hépatite A a été transmise par des produits sanguins transformés (dérivés du plasma).

Un virus récemment identifié, appelé GBV-C ou virus de l'hépatite G, semble présent chez environ 2 % des donneurs en bonne santé mais on ignore actuellement s'il provoque une hépatite ou une quelconque autre maladie.

Syphilis

La syphilis est due à une infection par une bactérie, *Treponema pallidum*. Il s'agit essentiellement d'une maladie sexuellement transmissible, mais elle peut aussi se transmettre par contact avec une muqueuse lésée et par transfusion. Si un test positif pour la syphilis n'est pas en soi l'indication d'une infection par le VIH, il montre que le donneur de sang peut avoir un risque élevé d'exposition à d'autres maladies sexuellement transmissibles, dont le VIH, et ne doit pas être accepté pour le don de sang.

Prévention

Tous les dons de sang doivent être soumis à un dépistage sérologique de l'infection par *Treponema pallidum*. Le fait que le stockage du sang pendant 72 heures à 2–6°C élimine pratiquement tout risque d'infection, car le tréponème est très sensible aux basses températures, constitue une garantie supplémentaire.

Maladie de Chagas

La maladie de Chagas, due à *Trypanosoma cruzi*, est transmissible par transfusion. D'après des estimations actuelles, environ 18 millions de personnes sont infectées dans les pays d'Amérique latine.

Le trypanosome est transmis par des triatomes comme *Triatoma infestans* et aussi par d'autres insectes hématophages. Le vecteur vit dans les habitations pauvres des zones urbaines et rurales.

La transfusion sanguine est la deuxième cause de transmission et jusqu'à 50 % des unités de sang dont la sérologie est positive transmettent l'infection. Celle-ci est infraclinique pendant la phase d'incubation, puis passe à la phase chronique avec des altérations irréversibles telles que :

- Myocardiopathie
- Méga-œsophage
- Mégacôlon.

Prévention

Les efforts en vue d'éliminer la maladie de Chagas ont permis de réduire les infections de 83 % dans les tranches d'âge les plus jeunes, grâce à la lutte antivectorielle et au dépistage des dons de sang pour éliminer les unités infectées. Toutefois, les divers tests de dépistage peuvent donner des résultats discordants et il peut être nécessaire d'utiliser plus d'un test. La plupart des pays d'Amérique latine utilisent au moins deux méthodes différentes pour le dépistage sérologique de la maladie de Chagas.

Une alternative efficace consiste à ajouter 125 mg de violet cristallisé (violet de gentiane) dans chaque unité de globules rouges conservés,

traitement qui inactive les trypanosomes. Il faut cependant préserver la stérilité bactérienne du sang lors de l'addition du violet cristallisé, ce qui est difficile en pratique. De plus, le violet cristallisé colore la peau et les muqueuses.

Paludisme

Tous les composants sanguins peuvent contenir le parasite *Plasmodium* et sont donc capables de transmettre le paludisme. Dans les pays exempts d'endémie, le paludisme transfusionnel est rare (moins d'un cas par million d'unités de sang transfusées), mais entraîne une mortalité élevée, souvent parce que le lien avec la transfusion n'est pas suspecté.

Prévention

Dans les zones d'endémie, l'examen de la totalité des dons de sang à la recherche des parasites du paludisme n'est guère réalisable en pratique. La prévention repose donc sur :

1 La prophylaxie antipaludique chez le receveur, si l'indice de suspicion est élevé.

2 Le traitement préalable du donneur par des antipaludiques, s'il y a lieu.

Dans de nombreux cas, ni l'une ni l'autre de ces options n'est très réalisable. Par conséquent, en l'absence de prophylaxie systématique, il importe de conserver un fort indice de suspicion et de traiter sans délai les symptômes de paludisme chez les receveurs de sang selon le schéma antipaludique recommandé au niveau local.

Dans les régions exemptes d'endémie, des critères stricts de sélection des donneurs devront être appliqués pour exclure les donneurs ayant récemment séjourné en zone d'endémie ou ayant été atteints de paludisme.

Cytomégalovirus (CMV)

A l'échelle mondiale, une très forte proportion de donneurs de sang possèdent des anticorps contre le CMV. Le CMV transmis par transfusion n'est en général préoccupant que chez les patients immunodéprimés et a des répercussions cliniques connues chez :

- Les prématurés, surtout ceux qui pèsent moins de 1200 – 1500 g et dont la mère est négative pour le CMV
- Les receveurs de moelle osseuse séronégatifs pour le CMV et qui reçoivent des greffes CMV-séronégatives.

Prévention

Les unités destinées aux patients immunodéprimés, aux prématurés et aux receveurs de moelle osseuse séronégatifs pour le CMV et qui reçoivent des greffes CMV-séronégatives ne doivent pas contenir d'anticorps anti-CMV décelables.

Les composants sanguins déleucocytés, le plasma frais congelé et le cryoprécipité ne transmettent pas le CMV.

Autres infections rares transmissibles par transfusion

Parmi les autres infections rares dont la transmission par transfusion a été rapportée figurent le parvovirus humain B19, la brucellose, le virus d'Epstein-Barr, la toxoplasmose, la mononucléose infectieuse et la maladie de Lyme.

Prévention

La prévention repose sur la sélection soigneuse des donneurs afin d'exclure ceux qui sont inaptes au don.

Maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ) et sa variante (vMCJ)

La maladie de Creutzfeldt-Jakob est une affection dégénérative rare du système nerveux, constamment mortelle. Des cas de transmission interhumaine par des extraits hypophysaires d'hormone de croissance, par des greffes de cornée et de dure-mère et par des instruments neurochirurgicaux contaminés ont été rapportés.

Bien qu'il n'existe aucun cas prouvé ni même probable de transmission par transfusion sanguine ou par administration de produits sanguins, la possibilité d'une telle transmission reste préoccupante. Il est toutefois rassurant de constater qu'il n'existe aucun cas connu de MCJ chez les hémophiles, un groupe de patients fortement exposés aux produits sanguins.

Une nouvelle variante de la MCJ (vMCJ) a été récemment rapportée chez des sujets plus jeunes. La plupart des travaux de laboratoire et des études épidémiologiques sur l'infectiosité du sang et la transmissibilité de l'infection ont été réalisés sur la forme sporadique de la maladie, mais il semble d'après des observations cliniques et neuropathologiques que la vCMJ possède des caractéristiques biologiques distinctes. De nouvelles études sur les cas de vMCJ devront être réalisées afin de déterminer si l'agent infectieux peut être transmis par le sang.

Prévention

Les personnes atteintes des affections suivantes devront être définitivement exclues du don de sang :

- Maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ) et sa variante
- Syndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker (GSS)
- Insomnie familiale fatale (IFF)
- Démence.

Compte tenu des données scientifiques actuelles, il est également indispensable d'exclure du don de sang les groupes suivants :

- Donneurs traités par des extraits hypophysaires d'origine humaine (hormone de croissance et gonadotrophine)
- Donneurs ayant des antécédents familiaux de MCJ, GSS ou IFF
- Donneurs ayant reçu une greffe de cornée ou de dure-mère.

7.5 Autres complications retardées de la transfusion

En dehors des infections post-transfusionnelles, les autres complications retardées de la transfusion peuvent n'apparaître qu'au bout d'une période allant de quelques jours à plusieurs mois. Ce sont :

- Réactions transfusionnelles hémolytiques retardées
- Purpura post-transfusionnel
- Réaction du greffon contre l'hôte
- Surcharge martiale
- Immunosuppression.

Leurs manifestations et leur traitement sont résumés à la figure 7.4.

Réactions transfusionnelles hémolytiques retardées

Cause

Chez les patients déjà immunisés contre un antigène érythrocytaire pendant la grossesse ou à la suite d'une transfusion, le taux d'anticorps contre l'antigène de groupe sanguin en question est parfois si faible qu'il ne peut être détecté dans l'échantillon de sang pré-transfusionnel. Environ 1 % des femmes ayant déjà eu une grossesse possèdent des anticorps de groupe sanguin indécelables par les méthodes utilisées en routine. Après transfusion de globules rouges portant l'antigène correspondant, une réponse immunitaire secondaire rapide élève le taux d'anticorps de telle façon qu'au bout de quelques jours les globules rouges transfusés sont détruits. L'hémolyse est essentiellement extravasculaire.

Signes et symptômes

Les signes d'une réaction transfusionnelle hémolytique retardée apparaissent 5 à 10 jours après la transfusion :

- Fièvre
- Anémie
- Ictère
- Parfois hémoglobinurie.

Les réactions hémolytiques retardées sévères, mettant en jeu le pronostic vital, avec choc, insuffisance rénale et CIVD sont rares.

Prise en charge

1 Aucun traitement n'est normalement requis. Cependant, en cas d'hypotension et d'insuffisance rénale, traiter comme une hémolyse intravasculaire aiguë.

2 Investigations :
   - Revérifier le groupe sanguin du patient
   - Le test direct à l'antiglobuline est en général positif
   - Augmentation de la bilirubine non conjuguée.

Figure 7.4 : Autres complications retardées de la transfusion

COMPLICATION	MANIFESTATIONS	TRAITEMENT
Réactions hémolytiques retardées	5–10 jours après la transfusion : ■ Fièvre ■ Anémie ■ Ictère	■ Habituellement, pas de traitement ■ En cas d'hypotension et d'oligurie, traiter comme une hémolyse intravasculaire aiguë
Purpura post-transfusionnel	5–10 jours après la transfusion : ■ Augmentation de la tendance au saignement ■ Thrombopénie	■ Stéroïdes à haute dose ■ Immunoglobulines IV à haute dose ■ Echange plasmatique
Réaction du greffon contre l'hôte	10–12 jours après la transfusion : ■ Fièvre ■ Eruption cutanée et desquamation ■ Diarrhée ■ Hépatite ■ Pancytopénie	■ Traitement symptomatique ■ Pas de traitement spécifique
Surcharge martiale	Insuffisance cardiaque et hépatique chez les patients recevant des transfusions régulières	■ Prévention au moyen de chélateurs du fer : p. ex. déféroxamine

Prévention

Il est possible d'éviter les réactions hémolytiques retardées en procédant à des examens de laboratoire pour rechercher les anticorps anti-érythrocytaires dans le plasma du patient et en sélectionnant des globules rouges compatibles avec ces anticorps. Cependant, certaines réactions sont dues à des antigènes rares (par exemple, les anticorps contre les antigènes de groupes sanguins Jk^a, très difficiles à détecter avant la transfusion).

Purpura post-transfusionnel

Cause

Le purpura post-transfusionnel est une complication rare mais potentiellement mortelle de la transfusion de globules rouges ou de concentrés de plaquettes, qui s'observe le plus souvent chez les sujets de sexe féminin. Elle est due à la présence d'anticorps antiplaquettaires chez le receveur, et provoque une thrombopénie aiguë sévère survenant 5–10 jours après la transfusion.

Signes et symptômes

- Signes hémorragiques
- Thrombopénie, définie par une numération plaquettaire inférieure à 100×10^9/l.

Prise en charge

La prise en charge du purpura post-transfusionnel devient cliniquement importante lorsque la numération plaquettaire tombe au-dessous de 50×10^9/l, avec un risque de saignement occulte à 20×10^9/l.

1 Corticoïdes à haute dose.

2 Immunoglobulines IV à haute dose, 2 g/kg ou 0,4 g/kg pendant 5 jours.

3 Echange plasmatique.

4 Investigations :
   - Surveiller la numération plaquettaire : les valeurs normales sont comprises entre 150×10^9/l et 440×10^9/l
   - Donner des concentrés de plaquettes du même type ABO que le patient.

Une transfusion de plaquettes non compatibilisées est en général inefficace. La remontée du taux plaquettaire intervient habituellement au bout de 2–4 semaines.

Prévention

Il est indispensable de prendre l'avis d'un spécialiste et seuls des concentrés de plaquettes compatibles avec les anticorps du patient doivent être utilisés.

Réaction du greffon contre l'hôte

Cause

La réaction du greffon contre l'hôte (GVH) est une complication rare de la transfusion, potentiellement mortelle. Elle survient chez des patients immunodéficients, comme les receveurs immunodéficients de greffe de moelle osseuse, et chez des receveurs immunocompétents transfusés avec du sang de sujets de type tissulaire (HLA) compatible, en général des proches parents.

Elle est provoquée par la prolifération des lymphocytes T du donneur, qui attaquent les tissus du receveur.

Signes et symptômes

La réaction du greffon contre l'hôte survient classiquement 10–12 jours après la transfusion et se caractérise par :

- Fièvre
- Eruption cutanée et desquamation
- Diarrhée
- Hépatite
- Pancytopénie.

Prise en charge
La maladie est habituellement mortelle. Le traitement est essentiellement symptomatique ; il n'existe pas de traitement spécifique.

Prévention
La prévention consiste en une irradiation par rayons gamma des éléments figurés du sang pour arrêter la prolifération des lymphocytes transfusés.

Surcharge martiale

Cause
Il n'existe pas de mécanisme physiologique pour éliminer le fer en excès et les patients recevant des transfusions régulières peuvent avec le temps accumuler du fer et présenter une hémosidérose.

Signes et symptômes
Le dépôt de quantités excessives de fer dans les tissus peut provoquer des insuffisances organiques, surtout au niveau cardiaque et hépatique.

Prise en charge et prévention
Les chélateurs du fer, comme la déféroxamine, sont largement utilisés pour limiter l'accumulation du fer chez les patients recevant des transfusions régulières. Le but est de maintenir le taux de ferritine sérique au-dessous de 2000 µg/l (voir section 9 : *Médecine interne*).

Immunosuppression

La transfusion sanguine agit de plusieurs façons sur le système immunitaire du receveur et on s'est posé la question des risques liés à l'immunosuppression dans deux domaines :

1 Risque d'augmentation des taux de récidive des tumeurs : des essais cliniques prospectifs n'ont pas montré de différence de pronostic entre les patients transfusés et non transfusés ni entre les receveurs de sang autologue et de sang homologue.

2 Risque d'augmentation des infections post-opératoires du fait de la diminution de la réponse immunitaire : jusqu'à maintenant, la plupart des essais cliniques n'ont rien révélé de tel.

7.6 Transfusions sanguines massives ou de grands volumes

Une transfusion est dite massive lorsqu'elle remplace les pertes sanguines par du sang stocké en quantité équivalente ou supérieure à la masse sanguine totale du patient en moins de 24 heures (70 ml/kg chez l'adulte, 80 – 90 ml/kg chez l'enfant et le nourrisson ; voir figure 2.5 page xx).

On a en général recours à des transfusions massives ou de grands volumes pour répondre à une hémorragie aiguë d'origine obstétricale, chirurgicale ou traumatique. Voir sections 10, 12 et 13.

La prise en charge initiale des hémorragies majeures et de l'hypovolémie consiste à restaurer le volume sanguin le plus rapidement possible afin

de maintenir l'irrigation et l'oxygénation des tissus. Il faut pour cela perfuser de grands volumes de solutions de remplissage vasculaire et de sang jusqu'à ce que l'hémorragie soit contrôlée.

La morbidité et la mortalité tendent à être élevées chez ces patients, non pas seulement du fait des quantités importantes transfusées mais, dans de nombreux cas, du fait du traumatisme initial et des lésions tissulaires et organiques secondaires à l'hémorragie et à l'hypovolémie.

Les complications sont souvent dues à la cause et aux conséquences de l'hémorragie majeure, plutôt qu'à la transfusion elle-même.

Cependant, l'administration de grands volumes de sang et de solutions de remplissage vasculaire peut par elle-même donner lieu à divers problèmes, résumés à la figure 7.5.

Figure 7.5 : Complications des transfusions massives ou de grands volumes

Complications des transfusions massives ou de grands volumes

- Acidose
- Hyperkaliémie
- Toxicité citratée et hypocalcémie
- Déplétion en fibrinogène et en facteurs de coagulation
- Déplétion plaquettaire
- Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD)
- Hypothermie
- Baisse du taux de 2,3-diphosphoglycérate (2,3-DPG)
- Micro-agrégats

Acidose

Pendant le stockage du sang, le métabolisme des globules rouges produit des acides qui provoquent une baisse faible mais significative du pH sanguin. Si une acidose apparaît chez un patient recevant une transfusion de grand volume, elle résulte beaucoup plus probablement d'un traitement inadéquat de l'hypovolémie que des effets de la transfusion elle-même.

Prise en charge

Dans des circonstances normales, l'organisme peut facilement neutraliser la charge acide de la transfusion et l'utilisation systématique de bicarbonate ou d'un autre alcalinisant, en fonction du nombre d'unités transfusées, n'est pas nécessaire.

Hyperkaliémie

Le stockage du sang entraîne une légère augmentation de la concentration de potassium extracellulaire en fonction de la durée de stockage. Cette augmentation n'a que peu de signification clinique sauf en cas d'exsanguino-transfusion chez le nouveau-né.

Prise en charge
Pour l'exsanguino-transfusion chez le nouveau-né, voir section 11 : *Pédiatrie et néonatologie*.

Prévention
Utiliser le sang le plus frais qui soit disponible à la banque de sang, et datant en tout cas de moins de 7 jours.

Intoxication citratée et hypocalcémie

L'intoxication citratée est rare, mais s'observe plus souvent pendant la transfusion d'un grand volume de sang total. Le citrate se lie au calcium, ce qui réduit la quantité d'ions calcium dans l'organisme. L'hypocalcémie, notamment lorsqu'elle est associée à une hypothermie et à une acidose, peut provoquer une baisse du débit cardiaque, une bradycardie et d'autres troubles du rythme cardiaque.

Prise en charge
Après la transfusion, le citrate utilisé comme anticoagulant est en général rapidement métabolisé en bicarbonate. Il est donc inutile de chercher à neutraliser la charge acide de la transfusion. Il n'y a que très peu de citrate dans les concentrés et les suspensions de globules rouges.

L'utilisation prophylactique systématique de sels de calcium, comme le chlorure de calcium, est déconseillée. Leur emploi devra toutefois être envisagé en présence de signes cliniques ou biologiques d'une diminution des ions calcium.

Déplétion en fibrinogène et en facteurs de coagulation

Le plasma subit une perte progressive des facteurs de coagulation au cours du stockage, notamment des facteurs V et VIII, sauf s'il est congelé à –25 °C ou au-dessous. Les concentrés de globules rouges et les produits sanguins déplasmatisés manquent des facteurs de coagulation que l'on trouve dans le plasma. De plus, il se produit une dilution des facteurs de coagulation et des plaquettes après administration de volumes importants de solutions de remplissage.

Les transfusions massives ou de grands volumes peuvent par conséquent entraîner des troubles de la coagulation.

Prise en charge
Pour éviter un usage inconsidéré du plasma frais congelé et du cryoprécipité, il ne faut utiliser ces produits qu'en présence de signes cliniques ou biologiques de leur nécessité.

En cas d'allongement du **temps de Quick** (ou d'augmentation de l'**INR**), donner du plasma frais congelé ABO compatible à la dose de 15 ml/kg.

Si le **temps de céphaline activé** est aussi augmenté, il est recommandé de donner, en plus du plasma frais congelé, du concentré de facteur VIII/fibrinogène traité par la chaleur. Si on n'en dispose pas, donner 10–15 unités de cryoprécipité ABO compatible, qui contient du facteur VIII et du fibrinogène.

temps de Quick : Test de coagulation. Allongé dans les déficits en facteurs de coagulation VIII, X, V, II et en fibrinogène. Parfois appelé temps de prothrombine. *Voir* Rapport normalisé international.

rapport normalisé international (INR) : Mesure de l'effet anticoagulant des antivitamines K (warfarine). Parfois considéré comme équivalent du temps de Quick.

temps de céphaline activé (TCA) : Test de coagulation. Allongé en cas de déficit en facteurs de coagulation XII, XI, IX, VIII, X, V, II et en fibrinogène. Egalement appelé temps de céphaline-kaolin (TCK).

Déplétion plaquettaire

La fonction plaquettaire diminue rapidement pendant le stockage du sang total et disparaît presque entièrement au bout de 48 heures.

Prise en charge

Ne donner de concentrés de plaquettes que lorsque :

- Le patient présente des signes cliniques de saignements microvasculaires, c'est-à-dire des saignements et suintements au niveau de muqueuses, de plaies, d'écorchures et aux points d'injection
- La numération plaquettaire tombe au-dessous de 50×10^9/l.

Donner suffisamment de concentrés de plaquettes pour arrêter le saignement microvasculaire et pour maintenir une numération plaquettaire adéquate.

Envisager une transfusion de plaquettes lorsque la numération plaquettaire tombe au-dessous de 20×10^9/l, même en l'absence de signes cliniques de saignement, car il existe un risque de saignement occulte, par exemple dans le tissu cérébral.

Prévention

L'utilisation prophylactique de concentrés de plaquettes chez des patients recevant des transfusions de grands volumes est déconseillée.

Coagulation intravasculaire disséminée

La coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) est l'activation anormale des systèmes de coagulation et de fibrinolyse, avec pour conséquence une consommation de facteurs de coagulation et de plaquettes (voir section 9.11 : *Troubles acquis de l'hémostase et de la coagulation* et section 10.3 : *Hémorragie obstétricale majeure*).

La CIVD peut apparaître au cours d'une transfusion massive, bien qu'elle soit moins probablement due à la transfusion elle-même qu'à la cause ayant motivé la transfusion, comme un choc hypovolémique, un traumatisme ou des complications obstétricales.

Prise en charge

Le traitement doit s'adresser à la cause initiale de la transfusion et ensuite corriger les problèmes de coagulation lorsqu'ils se produisent.

Hypothermie

L'administration rapide de grands volumes de sang ou de solutions de remplissage sortant directement du réfrigérateur peut entraîner une baisse notable de la température corporelle. Cette hypothermie peut avoir divers effets indésirables (voir *Prévention de l'hypothermie* dans la section 12.3).

Prise en charge

En présence de signes d'hypothermie, il faut réchauffer le sang ou les solutions de remplissage vasculaire lors de la transfusion de grands volumes.

Baisse du taux de 2,3-diphosphoglycérate (2,3-DPG)

La présence de 2,3-DPG dans le sang facilite le relargage de l'oxygène de la molécule d'hémoglobine vers les tissus. Les taux de 2,3-DPG dans le sang stocké sont en général bien maintenus avec les solutions additives anticoagulantes modernes.

Micro-agrégats

Les leucocytes et les plaquettes peuvent s'agglutiner et former des micro-agrégats pendant le stockage du sang total. Pendant la transfusion, surtout lorsqu'il s'agit d'une transfusion massive, ces micro-agrégats peuvent provoquer des embolies dans les vaisseaux pulmonaires et ont été impliqués dans l'apparition du syndrome de détresse respiratoire de l'adulte (SDRA). Lorsqu'il survient à la suite d'une transfusion, ce syndrome est toutefois très probablement dû d'abord aux lésions tissulaires résultant du choc hypovolémique.

Prise en charge

Il existe des filtres pour éliminer les micro-agrégats, mais rien ne montre vraiment que leur utilisation empêche le syndrome de détresse respiratoire. L'utilisation de concentrés de globules rouges appauvris en couche leucocytaire (*buffy coat*) réduit le risque de SDRA.

Partie 2

La transfusion dans la pratique clinique



Décisions cliniques en matière de transfusion

La partie 2 est axée sur les situations cliniques qui peuvent nécessiter la transfusion de sang total ou de produits sanguins :

Section 9 *Médecine interne*

Section 10 *Obstétrique*

Section 11 *Pédiatrie et néonatologie*

Section 12 *Chirurgie et anesthésie*

Section 13 *Traumatologie et chirurgie d'urgence*

Section 14 *Soins aux brûlés*

La section 8 est une brève introduction à la deuxième partie de ce module et indique de façon simple comment évaluer et confirmer la nécessité d'une transfusion.

Points clés

1. **Utilisée correctement, la transfusion peut sauver la vie. Mal utilisée, elle peut la mettre en danger.**
2. **La décision de transfuser du sang ou des produits sanguins doit toujours être fondée sur une évaluation soigneuse des indications cliniques et biologiques de la nécessité de cette intervention pour la survie du patient ou la prévention d'une morbidité importante.**
3. **La transfusion n'est qu'un des éléments de la prise en charge du patient.**
4. **Les décisions de prescription doivent reposer sur les directives nationales en matière d'utilisation clinique du sang en tenant compte des besoins particuliers du patient. La décision de transfuser incombe toutefois en dernier ressort au prescripteur.**

8.1 Evaluer la nécessité d'une transfusion

La décision de transfuser du sang ou des produits sanguins doit toujours être fondée sur une évaluation soigneuse des indications cliniques et biologiques de la nécessité de cette intervention pour la survie du patient ou la prévention d'une morbidité importante.

La transfusion n'est qu'un des éléments de la prise en charge du patient. La figure 8.1 récapitule les principaux facteurs qui détermineront si une transfusion peut être nécessaire en plus du traitement symptomatique et du traitement de l'affection sous-jacente.

8.2 Confirmer la nécessité d'une transfusion

Les décisions de prescription doivent reposer sur les directives nationales en matière d'utilisation clinique du sang en tenant compte des besoins particuliers du patient. Elles doivent également être fondées sur la connaissance du tableau local de morbidité, sur les ressources disponibles pour la prise en charge des patients et sur la sécurité et la disponibilité du sang et des solutions de remplissage vasculaire. La décision de transfuser incombe toutefois en dernier ressort au prescripteur.

La figure 8.2 présente une liste de contrôle simple qui vous aidera à confirmer vos décisions quant à la nécessité de la transfusion.

Figure 8.1 : Evaluation de la nécessité d'une transfusion

FACTEURS DÉTERMINANT LA NÉCESSITÉ D'UNE TRANSFUSION

Pertes de sang

- Hémorragies extériorisées
- Hémorragies internes non traumatiques : par exemple ulcère gastro-duodénal, varices, grossesse extra-utérine, hémorragie de l'antépartum, rupture utérine
- Hémorragies internes traumatiques : thorax, rate, bassin, fémur
- Destruction des globules rouges : par exemple paludisme, sepsis, infection à VIH

Hémolyse

par exemple :

- Paludisme
- Sepsis
- Coagulation intravasculaire disséminée

Etat cardio-respiratoire et oxygénation des tissus

- Pouls
- Pression artérielle
- Fréquence respiratoire
- Remplissage capillaire
- Pouls périphériques
- Température des extrémités
- Dyspnée
- Insuffisance cardiaque
- Angine de poitrine
- État de conscience
- Diurèse

Evaluation de l'anémie

Clinique

- Langue
- Paumes
- Yeux
- Ongles

Biologique

- Hémoglobine ou hématocrite

Tolérance du patient à la perte de sang et/ou à l'anémie

- Age
- Autres affections : par exemple toxémie gravidique, insuffisance rénale, maladie cardio-respiratoire, affection pulmonaire chronique, infection aiguë, diabète, traitement par bêta-bloquants

Besoins en sang prévus

- Une intervention chirurgicale ou une anesthésie sont-elles prévues ?
- Le saignement continue-t-il, s'est-il arrêté ou risque-t-il de recommencer ?
- L'hémolyse se poursuit-elle ?

Figure 8.2 : Confirmation de la nécessité d'une transfusion

PRESCRIRE DU SANG : LISTE DE CONTRÔLE POUR LE CLINICIEN

Avant de prescrire du sang ou des produits sanguins, posez-vous les questions suivantes :

1 Quelle amélioration de l'état du patient est-ce que je cherche à obtenir ?

2 Puis-je limiter les pertes de sang pour réduire les besoins transfusionnels de ce patient ?

3 Existe-t-il d'autres traitements que je pourrais donner avant de prendre la décision de transfuser, par exemple une perfusion de solution de remplissage vasculaire ou l'administration d'oxygène ?

4 Quelles sont les indications transfusionnelles cliniques ou biologiques précises pour ce patient ?

5 Quels sont les risques de transmission du VIH, des virus des hépatites, de l'agent de la syphilis ou d'autres agents infectieux par les produits sanguins disponibles pour ce patient ?

6 Les bénéfices de la transfusion l'emportent-ils sur les risques pour ce patient particulier ?

7 Quelles sont les autres options s'il n'y a pas de sang disponible à temps ?

8 Y aura-t-il une personne qualifiée pour suivre ce patient et prendre immédiatement les mesures qui s'imposent en cas de réaction transfusionnelle ?

9 Ai-je inscrit ma décision et le motif de la transfusion sur le dossier du patient et sur le formulaire de demande de sang ?

Enfin, en cas de doute, posez-vous la question suivante :

10 Si ce sang m'était destiné ou était destiné à mon enfant, accepterais-je la transfusion dans ces conditions ?



Médecine interne

Points clés

1 Les patients atteints d'anémie chronique peuvent ne présenter que peu de symptômes, mais l'anémie augmente le besoin transfusionnel si le patient perd soudainement une grande quantité de globules rouges du fait d'une hémorragie ou d'une hémolyse, ou pendant la grossesse ou l'accouchement.

2 L'anémie ferriprive est la cause la plus fréquente d'anémie chronique. L'anémie chez un même patient peut cependant avoir plusieurs causes, par exemple carence nutritionnelle, paludisme, infection à VIH, parasitose, hémoglobinopathie ou affection maligne.

3 La transfusion est rarement nécessaire en cas d'anémie chronique. De nombreuses transfusions n'apportent aucun bénéfice au patient, peuvent être nocives et auraient pu être évitées. Des mesures préventives simples et l'administration de fer par voie orale peuvent réduire considérablement la prévalence de l'anémie ferriprive et par conséquent réduire les besoins transfusionnels.

4 Traiter en urgence toute suspicion de paludisme. La mise en route précoce du traitement peut sauver le patient. Dans les zones d'endémie, il existe un risque élevé de transmission du paludisme par transfusion. Il est donc important de donner au patient transfusé un traitement antipaludique de routine.

5 Si l'approvisionnement en sang est sûr, le taux d'hémoglobine en cas de b-thalassémie majeure doit être maintenu à 10–12 g/dl au moyen de transfusions régulières de faible volume. Des précautions particulières devront être prises contre les infections et la surcharge martiale.

6 En cas de coagulation intravasculaire disséminée, le traitement ou l'élimination rapides de la cause sont indispensables en plus du traitement symptomatique. La transfusion peut être nécessaire tant que la cause de la CIVD n'a pas été traitée.

Introduction

Ceci est la première d'une série de six sections axées sur les situations cliniques susceptibles de nécessiter une transfusion de sang total ou de toute substance à usage thérapeutique préparée à partir de sang total.

Vous devez avoir déjà étudié les sections 1 à 8 et il est recommandé, avant d'aborder la présente section, de revoir la section 3 : *Anémie*, qui couvre les sujets suivants :

3.1 Définitions

3.2 Mesure du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite

3.3 Anémie cliniquement importante

3.4 Interprétation des taux d'hémoglobine

3.5 Causes de l'anémie

3.6 Adaptation à l'anémie

3.7 Anémie due à une perte de sang aiguë

3.8 Anémie due à des pertes de sang chroniques

3.9 Anémie chronique due à d'autres causes

3.10 Principes du traitement de l'anémie

3.11 Principes de la prévention de l'anémie.

La section 9 n'est pas destinée à remplacer les manuels classiques de médecine et d'hématologie, mais a pour but de vous aider à :

- Prendre en charge les patients de façon à éviter si possible le recours à la transfusion
- Savoir quand une transfusion est nécessaire.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De reconnaître les manifestations cliniques de l'anémie chronique et ses principales causes.

2 Reconnaître les manifestations cliniques de l'anémie aiguë qui indiquent qu'une transfusion peut être nécessaire.

3 Choisir les tests de diagnostic appropriés parmi ceux dont vous disposez et savoir comment et quand les utiliser pour faciliter la mise en évidence d'une anémie.

4 Décider de la nécessité et de l'urgence d'une transfusion, en tenant compte des risques associés aux produits sanguins disponibles.

5 Choisir le produit sanguin le plus approprié parmi ceux qui sont disponibles, et établir la posologie correcte.

9.1 Anémie

Un patient atteint d'anémie peut présenter des symptômes, mais l'anémie peut aussi être détectée par exemple lors d'un programme de dépistage ou à l'occasion d'analyses faites pour une autre affection.

indices globulaires :
- Volume globulaire moyen (VGM)
- Teneur globulaire moyenne en hémoglobine (TGMH)
- Concentration globulaire moyenne en hémoglobine (CGMH).

microcytose : Présence de globules rouges plus petits que la normale. Indique une anémie ferriprive. *Voir aussi* Hypochromie.

anisocytose : Variabilité anormale de la taille des globules rouges observés sur un frottis sanguin.

hypochromie : Insuffisance de fer dans les globules rouges, qui se traduit par un défaut de coloration. Indique une anémie ferriprive. *Voir* Microcytose.

La présence d'une anémie indique une carence nutritionnelle et/ou une pathologie. L'anémie ferriprive est de loin la cause la plus fréquente d'anémie dans le monde. C'est la principale cause d'anémie, mais non la seule, dans laquelle tous les **indices globulaires** sont diminués et l'examen d'un frottis sanguin au microscope montre des globules rouges petits (**microcytose**), souvent de taille variable (**anisocytose**) et avec une teneur réduite en hémoglobine (**hypochromie**).

La cause de l'anémie devra être recherchée et traitée. Il importe de retenir les points suivants :

1 Le diagnostic et la prise en charge devront être basés sur la connaissance de l'épidémiologie locale de l'anémie et d'autres affections en rapport avec l'anémie.

2 L'approche du diagnostic et de la prise en charge devra être planifiée de manière à utiliser le plus efficacement possible les ressources sanitaires disponibles et à pouvoir traiter un maximum de patients.

3 Le type d'anémie est souvent révélateur de la cause sous-jacente et également du traitement correcteur nécessaire.

Aspects cliniques
La vitesse à laquelle évolue l'anémie détermine habituellement la gravité des symptômes.

L'anémie **modérée** peut ne provoquer aucun symptôme, notamment lorsqu'elle est due à une affection chronique. Néanmoins, elle réduit les réserves du patient pour faire face à un événement tel qu'hémorragie, infection ou accouchement.

L'anémie **sévère**, qu'elle soit aiguë ou chronique, est un facteur important de baisse de l'oxygénation des tissus jusqu'à des niveaux critiques. Dans de tels cas, un traitement d'urgence s'impose et il faut s'interroger sur la nécessité d'une transfusion.

Perte de sang aiguë
Les manifestations cliniques de l'hémorragie sont déterminées par le volume et la vitesse de la perte de sang et par la capacité du patient à mettre en route les mécanismes compensateurs décrits dans la section 3.7 : *Anémie due à une perte de sang aiguë*.

Après une hémorragie, une personne en bonne santé peut ne présenter que des signes et symptômes minimes. En revanche, la même perte de sang peut provoquer une décompensation et une hypoxie chez un patient âgé, atteint d'une maladie cardio-vasculaire ou respiratoire grave ou qui est déjà anémique lorsque l'hémorragie se produit.

Les manifestations cliniques en cas de perte de sang aiguë peuvent donc aller d'une simple tachycardie légère au tableau complet du choc hémorragique (voir figure 9.1, section 10 : *Obstétrique* et section 13 : *Traumatologie et chirurgie d'urgence*).

Figure 9.1 : Aspects cliniques de l'hémorragie majeure

Hémorragie majeure	
■ Soif ■ Tachycardie ■ Baisse de la pression artérielle ■ Diminution de la pression différentielle	■ Peau froide, pâle et moite ■ Augmentation de la fréquence respiratoire ■ Diminution de la diurèse ■ Agitation ou confusion

Anémie chronique

Si les mécanismes compensateurs sont efficaces, l'anémie chronique peut ne provoquer que de rares signes et symptômes jusqu'à un taux d'hémoglobine très bas. Les manifestations cliniques de l'anémie peuvent cependant apparaître plus tôt lorsqu'il existe :

- Une capacité limitée à mettre en route des mécanismes compensateurs, par exemple en cas de maladie cardio-vasculaire ou respiratoire
- Une augmentation de la demande d'oxygène, par exemple en cas d'infection, de douleur, de fièvre ou d'exercice
- Une réduction supplémentaire de l'apport d'oxygène, par exemple en cas de perte de sang ou de pneumopathie.

Anémie aiguë surajoutée

Une anémie aiguë peut se surajouter à une anémie chronique lorsque le taux d'hémoglobine chute brutalement chez un patient déjà anémique. Il s'agit souvent d'une urgence grave, en particulier chez le jeune enfant, en obstétrique et en chirurgie d'urgence. La prise en charge peut nécessiter une transfusion de globules rouges (voir section 10 : *Obstétrique*, section 11 : *Pédiatrie et néonatologie* et section 13 : *Traumatologie et chirurgie d'urgence*).

Examen clinique

L'examen clinique devra déterminer le type d'anémie, sa gravité et sa ou ses causes probables. La figure 9.2 montre les signes et symptômes qui peuvent être révélés par l'anamnèse et l'examen physique.

Anamnèse

L'examen des antécédents du patient peut révéler des anomalies :

1 Dues à l'anémie.

2 Liées à la cause de l'anémie.

Par exemple, des antécédents familiaux d'anémie, ou des antécédents personnels indiquant que le patient a peut-être été anémique depuis l'enfance, doivent vous faire penser à une hémoglobinopathie (voir section 9.8). Le lieu de résidence du patient, son alimentation, la parité et les

Figure 9.2 : Evaluation clinique de l'anémie

ANAMNÈSE

Symptômes d'anémie non spécifiques

- Fatigue/asthénie
- Sensations ébrieuses
- Essoufflement
- Œdème des chevilles
- Céphalées
- Aggravation de symptômes existants, par exemple angine de poitrine

Antécédents et symptômes liés à l'affection sous-jacente

- Carence nutritionnelle : mauvais antécédents nutritionnels
- Prise de médicaments
- Bas niveau socio-économique
- Antécédents familiaux, facteurs ethniques (hémoglobinopathies)
- Antécédents laissant supposer un risque élevé d'exposition au VIH
- Fièvre, sueurs nocturnes (paludisme, autres maladies infectieuses)
- Antécédents de crises de paludisme ; résidence ou voyage en zone d'endémie
- Antécédents gynécologiques/ obstétricaux, ménorragies ou autres saignements vaginaux, mode de contraception
- Saignements au niveau des voies urinaires
- Saignements des gencives, épistaxis, purpura (insuffisance médullaire)
- Affections gastro-intestinales : méléna, hémorragies digestives hautes, diarrhée, perte de poids, dyspepsie

EXAMEN PHYSIQUE

Signes d'anémie et de décompensation clinique

- Pâleur des muqueuses
- Respiration rapide
- Tachycardie
- Augmentation de la pression jugulaire
- Souffles cardiaques
- Œdème des chevilles
- Hypotension orthostatique

Signes liés à l'affection sous-jacente

- Perte de poids ou poids insuffisant pour la taille ou pour l'âge
- Stomatite angulaire, koïlonychie (carence martiale)
- Ictère (hémolyse)
- Purpura et ecchymoses (insuffisance médullaire, troubles de la fonction plaquettaire)
- Adénopathies, hépatosplénomégalie (infection, maladie lymphoproliférative, VIH/SIDA)
- Ulcères de jambe (anémie falciforme)
- Malformations du squelette (thalassémie)
- Signes neurologiques (avitaminose B_{12})

antécédents obstétricaux chez la femme, les antécédents de saignements, la profession, les habitudes sociales et les antécédents de voyages peuvent indiquer des causes d'anémie telles que des carences nutritionnelles, la prise de médicaments, l'abus d'alcool, le paludisme ou des maladies parasitaires. Un niveau socio-économique bas est un important facteur prédictif d'anémie nutritionnelle.

Examen physique

Lors de l'examen physique, recherchez :

1 Les signes d'anémie et de décompensation clinique.

2 Les signes de la maladie sous-jacente.

L'examen du patient peut révéler des signes de malnutrition, une stomatite angulaire et une koïlonychie associés à une anémie ferriprive, un ictère dû à une hémolyse, des troubles neurologiques dus à une carence en vitamine B_{12}, de la fièvre et des sueurs profuses accompagnant un paludisme ou des ecchymoses et des hémorragies évoquant des troubles de l'hémostase.

Ne pas oublier que, chez un même patient, l'anémie peut avoir plusieurs causes telles que carence nutritionnelle, VIH, paludisme, maladie parasitaire, hémoglobinopathie ou affection maligne.

Examens de laboratoire

Une fois le diagnostic d'anémie posé, on pourra dans la plupart des cas en déterminer la cause d'après la numération-formule sanguine, l'examen d'un frottis sanguin et les indices globulaires (voir figure 9.3).

macrocytose : Présence de globules rouges plus grands que la normale. Aspect des globules rouges dans, par exemple, l'anémie due à une carence en acide folique ou en vitamine B_{12}.

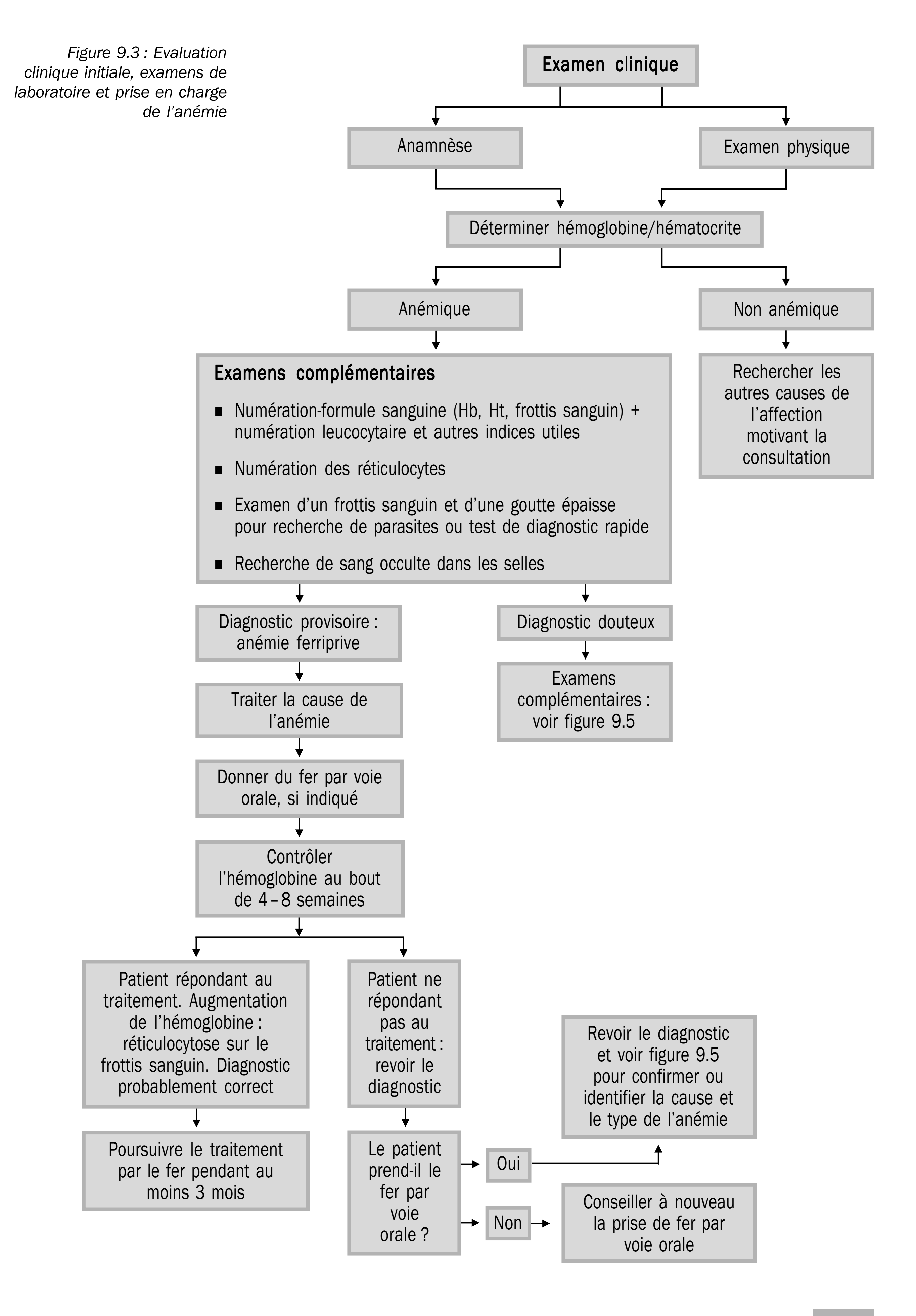
1 Les **globules rouges microcytaires et hypochromes** sont caractéristiques à la fois de l'anémie ferriprive et de la thalassémie. Les globules de forme elliptique sont beaucoup plus fréquents dans l'anémie ferriprive.

2 Un frottis sanguin montrant des **globules rouges anormaux**, de taille et de forme très variables, en particulier des hématies en cible, indique une thalassémie. On peut également trouver des microcytes de forme anormale, des **macrocytes** hypochromes et des fragments de globules rouges ainsi que des granulations basophiles. On observe souvent des globules rouges nucléés, nombreux chez les patients splénectomisés.

3 La présence de **neutrophiles hypersegmentés** est caractéristique de la carence en vitamine B_{12} et en acide folique.

4 La présence de **globules rouges macrocytaires** peut être due à une production rapide de globules rouges par la moelle osseuse, à une carence en vitamine B_{12} et en acide folique (moelle osseuse mégaloblastique) ou à une production réduite de globules rouges. On les observe également en cas de maladie hépatique.

Figure 9.3 : Evaluation clinique initiale, examens de laboratoire et prise en charge de l'anémie



5 Les **globules rouges normocytaires et normochromes** sont souvent associés à des troubles ou à une infection chroniques.

6 Un **frottis leucoérythroblastique** (avec leucocytes et globules rouges anormaux) indique une myélodysplasie ou une affection maligne.

La figure 9.4 montre les causes des anomalies courantes des globules rouges associées à l'anémie et observables sur le frottis sanguin.

frottis sanguin dimorphique : Frottis sanguin qui contient à la fois des globules rouges microcytaires hypochromes *et* des globules rouges macrocytaires, ce qui évoque une carence en fer et en acide folique (ou en acide folique et vitamine B_{12}).

La principale caractéristique des formes sévères d'anémie ferriprive est la baisse des indices globulaires. Le frottis de sang périphérique montre des globules rouges faiblement pigmentés, en général de forme et de taille plus variables que la normale. Si une deuxième carence (par exemple en acide folique) est présente, le frottis peut également contenir des globules rouges de plus grande taille (macrocytes). Lorsqu'il existe deux populations distinctes de globules rouges, le frottis est dit **dimorphique**.

Autres examens

La figure 9.5 montre les autres examens qui peuvent devoir être réalisés pour distinguer la carence en fer et en acide folique des autres affections dont les caractéristiques sont voisines, comme la â-thalassémie. Il peut s'agir de mesures du niveau des réserves martiales, par exemple le dosage de la ferritine sérique ou du fer plasmatique et la mesure de la capacité totale de fixation du fer.

Il peut être nécessaire de rechercher un déficit en G6PD ou la présence d'hémoglobine anormale, surtout dans les régions où ces affections sont prévalentes.

Les résultats de l'examen physique, du frottis sanguin, du test de falciformation et de l'électrophorèse de l'hémoglobine permettront de détecter les types les plus courants d'hémoglobinopathies héréditaires.

réticulocytes : Globules rouges immatures contenant encore de l'ARN. Apparaissent en bleu sur un frottis sanguin coloré au bleu de méthylène avec contre-coloration par la méthode de Romanowsky. Leur présence indique une augmentation de la production de globules rouges (érythropoïèse) par la moelle osseuse.

La présence de **réticulocytes** (globules rouges immatures) dans le frottis indique une production rapide de globules rouges. L'absence de réticulocytes chez un patient anémique doit faire rechercher un dysfonctionnement de la moelle osseuse dû à une infiltration, à une infection ou à un déficit primaire ou une carence en antianémiques.

Prise en charge

Le traitement de l'anémie variera selon la cause, la vitesse d'évolution et le degré de compensation. Il faudra donc évaluer soigneusement l'état du patient. Toutefois, les principes suivants s'appliquent au traitement de toutes les anémies.

1 Traiter la cause sous-jacente de l'anémie et observer la réponse au traitement.

2 Si l'oxygénation des tissus est insuffisante, optimiser tous les éléments du système de transport de l'oxygène.

Traitement de l'anémie chronique

Les principes du traitement de l'anémie chronique sont exposés à la figure 9.6.

Figure 9.4 : Quelques causes des anomalies courantes des globules rouges visibles sur les frottis sanguins

FROTTIS SANGUIN	INDICES GLOBULAIRES	CAUSE
Microcytaire, hypochrome, avec hématies anormales	VGM, TGMH et CGMH faibles	Acquise ■ Anémie ferriprive ■ Anémie sidéroblastique ■ Anémie due à une affection chronique Congénitale ■ Thalassémie ■ Anémie sidéroblastique
Macrocytaire, normochrome	VGM augmenté	Avec moelle osseuse mégaloblastique ■ Carence en vitamine B_{12} ou en acide folique Avec moelle osseuse normoblastique ■ Consommation excessive d'alcool ■ Myélodysplasie
Macrocytaire, avec polychromasie	VGM augmenté	Anémie hémolytique
Normocytaire, normochrome	VGM, TGMH, CGMH normaux	■ Affection chronique – Infection – Affection maligne – Maladies auto-immunes ■ Insuffisance rénale ■ Hypothyroïdie ■ Insuffisance hypophysaire ■ Anémie aplastique ■ Aplasie érythrocytaire ■ Infiltration de la moelle osseuse
Leuco-érythroblastique	Les indices peuvent être anormaux en raison de la présence de nombreuses formes précoces de globules rouges et de leucocytes	■ Myélodysplasie ■ Leucémie ■ Cancer avec métastases ■ Myélofibrose ■ Infections sévères
Note : Le volume globulaire moyen n'est fiable que s'il est calculé avec un compteur électronique correctement étalonné		

Figure 9.5 : Autres examens de laboratoire pour confirmer ou identifier le type et la cause d'anémie

ANÉMIE HYPOCHROME : INVESTIGATIONS ET DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Investigation	Anémie ferriprive	Inflammation ou affection maligne	Trait chronique thalassémique (α ou β)
VGM } TGMH } CGMH }	Tous diminués, en fonction de la gravité de l'anémie	Normaux ou modérément diminués	Tous faibles, en fonction de la gravité de l'anémie
Fer sérique	Diminué	Diminué	Normal
Capacité totale de liaison du fer	Augmentée	Diminuée	Normale
Ferritine sérique	Diminuée	Normale/ augmentée	Normale
Fer dans la moelle osseuse	Absent	Présent	Présent
Electrophorèse de l'hémoglobine	Normale	Normale	Anormale
Réponse à un essai de traitement martial par voie orale	Oui	Non	Non

ANÉMIE MACROCYTAIRE : INVESTIGATIONS ET DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Les investigations cliniques et biologiques doivent identifier la cause probable de l'anémie (carence nutritionnelle, malabsorption ou autre affection). Si l'anémie est due à une carence, il peut être nécessaire de mesurer les taux plasmatiques de vitamine B_{12} et de folates.

Carence nutritionnelle ou malabsorption

- Taux plasmatiques de vitamine B_{12} et de folates
- Recherche des auto-anticorps : facteur intrinsèque, cellules pariétales de l'estomac

Autres causes de frottis sanguin macrocytaire, pas toutes associées à une anémie

- Numération des réticulocytes élevée, quelle qu'en soit la cause
- Grossesse
- Maladie hépatique
- Consommation excessive d'alcool
- Affections myélodysplasiques
- Hypothyroïdie
- Réponse à la prise de vitamine B_{12} et d'acide folique

Anémie hémolytique : voir pages xx-xx

Insuffisance médullaire : voir pages xx-xx

Figure 9.6 : Principes du traitement de l'anémie chronique

TRAITEMENT DE L'ANÉMIE CHRONIQUE

1 Exclure la possibilité d'une hémoglobinopathie.

2 Corriger toute cause identifiée de perte de sang :
- Traiter les helminthiases ou autres infections
- Traiter les sources locales de saignement
- Arrêter si possible tout traitement anticoagulant
- Arrêter les médicaments qui provoquent une irritation de la muqueuse gastrique : par exemple, aspirine, anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)
- Arrêter les médicaments ayant des propriétés antiplaquettaires, par exemple, aspirine, AINS.

3 Donner du fer par voie orale (sulfate ferreux 200 mg trois fois par jour chez l'adulte ; sulfate ferreux 15 mg/kg par jour chez l'enfant). Poursuivre ce traitement pendant 3 mois, ou pendant un mois après normalisation du taux d'hémoglobine. Le taux d'hémoglobine doit avoir augmenté d'environ 2 g/dl au bout de trois semaines. Sinon, revoir le diagnostic et le traitement.

4 Corriger les carences vitaminiques observées, en donnant de l'acide folique par voie orale (5 mg par jour) et de la vitamine B_{12} (hydroxocobalamine) en injection.

5 Les comprimés de fer et acide folique en association sont utiles s'il existe une double carence. Les autres préparations complexes contre l'anémie ne présentent pas d'avantages et sont souvent très coûteuses.

6 Traiter le paludisme au moyen d'antipaludiques efficaces, en tenant compte du tableau local de la résistance. Ne donner de prophylaxie antipaludique qu'en présence d'indications spécifiques.

7 En cas d'hémolyse patente, revoir le traitement médicamenteux et arrêter si possible les médicaments qui peuvent en être la cause.

8 Rechercher si le patient suit un traitement myélodépresseur et arrêter ce traitement si possible.

anémie décompensée : Anémie sévère à retentissement clinique important : le taux d'hémoglobine est si faible que le transport d'oxygène est insuffisant même lorsque tous les mécanismes compensateurs normaux sont en place.

Traitement de l'anémie sévère décompensée

Les mécanismes de compensation de l'anémie sont décrits dans la section 3 : *Anémie*. Ils permettent souvent au patient de tolérer des taux d'hémoglobine relativement bas si l'anémie évolue lentement, sur des semaines ou des mois. Cependant, si ces mécanismes ne parviennent plus à maintenir l'oxygénation des tissus, il y a décompensation, rapidement mortelle en l'absence de traitement.

De nombreux facteurs peuvent précipiter la décompensation chez un patient anémique. Ils sont en général dus à une ou plusieurs des causes suivantes :

- Maladie cardiaque ou pulmonaire limitant les mécanismes de compensation
- Augmentation de la demande d'oxygène, par exemple en cas d'infection, de douleur, de fièvre ou d'exercice

- Réduction importante de l'apport d'oxygène, par exemple en cas de perte de sang ou de pneumopathie.

Chez un patient gravement anémique qui fait une décompensation, les manifestations cliniques de l'apport insuffisant d'oxygène aux tissus apparaissent malgré le traitement symptomatique et le traitement de la cause de l'anémie. Les signes cliniques d'hypoxie en cas d'anémie sévère peuvent être très voisins de ceux des autres causes de détresse respiratoire, par exemple une infection aiguë ou une crise d'asthme.

Ces autres causes devront le cas échéant être identifiées et traitées avant toute décision de transfusion. La figure 9.7 résume les aspects cliniques et les causes possibles de décompensation.

La figure 9.8 expose les principes du traitement de l'anémie sévère décompensée. La prise en charge des diverses causes d'anémie est examinée plus en détail dans la suite de cette section.

Lorsqu'il y a décompensation et que le patient est en hypoxie, le seul traitement efficace est d'augmenter la capacité de transport de l'oxygène en faisant une transfusion. Le but premier doit cependant être de traiter l'anémie par d'autres moyens avant d'en arriver à ce stade.

La transfusion sanguine ne doit être envisagée que lorsque l'anémie est susceptible de provoquer, ou provoque déjà, une réduction de l'oxygénation des tissus telle que celle-ci ne suffise plus aux besoins du patient.

Transfusion
Chez certains patients atteints d'anémie sévère ou engageant le pronostic vital, la transfusion de globules rouges peut être un traitement primordial. Mais :

La transfusion est rarement nécessaire chez les patients atteints d'anémie chronique. De nombreuses transfusions :

- **N'apportent aucun bénéfice au patient et peuvent être nocives**
- **Auraient pu être évitées par un traitement rapide et efficace autre que transfusionnel.**

La figure 9.9 expose les principes de la transfusion pour les patients atteints d'anémie sévère décompensée.

A la sortie de l'hôpital

1 Une fois les problèmes aigus traités et la cause de l'anémie déterminée, donner au patient des instructions claires sur la dose et la durée du traitement nécessaire. Pour la carence en fer, on donnera du fer par voie orale (sulfate ferreux 200 mg trois fois par jour) pendant trois mois pour reconstituer les réserves martiales. Si on suspecte une carence en acide folique, donner une préparation combinée fer + acide folique.

Encourager les patients à suivre leur traitement jusqu'au bout, même si les symptômes d'anémie disparaissent.

Donner des conseils adaptés à la situation du patient et au diagnostic sur les moyens d'éviter de nouveaux épisodes d'anémie.

2 Si possible, revoir le patient au bout de 1–2 mois. Vérifier que l'état clinique s'est amélioré et que le taux d'hémoglobine a augmenté.

3 Si le patient ne répond pas au traitement, contrôler les points suivants :

Figure 9.7 : Aspects cliniques de l'anémie compensée et de l'anémie décompensée chez l'adulte

Anémie compensée

Chez l'adulte ayant une anémie bien compensée, les signes et symptômes peuvent être rares ou absents.

↓

Décompensation aiguë : facteurs déclenchants

1 Augmentation des besoins en oxygène

- Infection
- Douleur
- Fièvre
- Exercice

2 Réduction de l'apport d'oxygène

- Hémorragie aiguë/hémolyse
- Pneumopathie

↓

Anémie décompensée

L'état du patient peut se dégrader rapidement, avec des signes cliniques de décompensation en cas, par exemple, de fièvre, d'infection ou de toute nouvelle baisse du taux d'hémoglobine.

Signes de décompensation aiguë

- Altération de l'état mental
- Diminution des pouls périphériques
- Insuffisance cardiaque
- Hépatomégalie
- Mauvaise perfusion périphérique (temps de remplissage capillaire supérieur à 2 secondes)

Tout patient présentant ces signes nécessite un traitement d'urgence en raison du risque vital dû à l'insuffisance de la capacité de transport de l'oxygène.

Figure 9.8 : Principes du traitement de l'anémie sévère décompensée

TRAITEMENT DE L'ANÉMIE SÉVÈRE DÉCOMPENSÉE

1 Traiter énergiquement toute infection pulmonaire bactérienne.

2 Donner de l'oxygène avec un masque.

3 Corriger le déséquilibre liquidien. En cas de perfusion intraveineuse, veiller à ne pas provoquer d'insuffisance cardiaque.

4 Décider de la nécessité (effective ou éventuelle) d'une transfusion de globules rouges.

5 Si vous décidez qu'une transfusion est nécessaire, prenez les dispositions voulues pour que du sang soit disponible (voir section 6 : *Procédures transfusionnelles*).

6 Si possible, utiliser des globules rouges plutôt que du sang total afin de réduire le volume transfusé et l'effet oncotique de la perfusion.

Figure 9.9 : Principes de la transfusion pour les patients atteints d'anémie sévère décompensée

TRANSFUSION EN CAS D'ANÉMIE SÉVÈRE DÉCOMPENSÉE

1 **Ne pas transfuser plus que la quantité nécessaire. Si une unité de globules rouges suffit pour corriger les symptômes, ne pas donner deux unités.**

On enseigne souvent qu'il ne sert à rien de faire une transfusion pour une seule unité de sang. Mais il existe des cas où la transfusion d'une seule unité peut être appropriée. Il faut se souvenir que :

- Le but est de donner au patient *suffisamment d'hémoglobine pour corriger l'hypoxie*
- La dose doit correspondre au poids, à la taille et à la masse sanguine du patient
- La teneur en hémoglobine d'une unité de sang de 450 ml peut varier entre 45 et 75 g.

2 Chez les patients atteints d'anémie sévère, une perfusion de sang ou d'autres liquides peut précipiter une insuffisance cardiaque. Si une transfusion est nécessaire, donner une unité, de préférence de concentré de globules rouges, en 2 à 4 heures et administrer un diurétique d'action rapide (par exemple, furosémide 40 mg par voie intramusculaire).

3 Réévaluer l'état du patient et, si les symptômes d'anémie sévère persistent, donner 1 ou 2 unités supplémentaires.

4 Il n'est pas nécessaire de rétablir le taux d'hémoglobine à sa valeur normale. Le remonter suffisamment pour améliorer l'état clinique.

- Le patient prend-il le traitement ?
- Le diagnostic est-il correct ?

4 Certains patients adultes ne supportent que la moitié de la dose standard de fer (soit sulfate ferreux 100 mg trois fois par jour par voie orale).

9.2 Carence en antianémiques

Dans la plupart des cas, l'anémie ferriprive est due à une carence nutritionnelle. Les autres causes principales sont les pertes de sang digestives et, chez les femmes, les pertes de sang menstruelles (voir section 3 : *Anémie*). A l'échelle mondiale, l'ankylostomiase est la cause la plus fréquente de pertes de sang digestives. D'autres helminthiases sont également associées à des pertes de sang : schistosomiase (bilharziose) due à *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma japonicum*, et formes sévères de trichocéphalose due à *Trichuris trichiura*. La carence martiale due à des pertes de sang peut aussi être due à des lésions gastro-intestinales telles qu'ulcère gastro-duodénal, hernie hiatale, affection maligne et hémorroïdes (voir figure 3.7 page xx).

La malabsorption peut contribuer à la carence martiale, mais n'est en général pas la seule cause.

Pour l'anémie pendant la grossesse, voir section 10 : *Obstétrique*.

Aspects cliniques
Outre les aspects cliniques communs à toutes les anémies, l'anémie ferriprive peut être spécifiquement associée à :

- Une koïlonychie
- Une stomatite angulaire
- Une glossite.

Examens de laboratoire
Voir les figures 9.3, 9.4 et 9.5. La carence martiale se caractérise par une anémie hypochrome microcytaire visible sur un frottis de sang périphérique. Les mesures indirectes du bilan martial, comme le fer sérique et la saturation de la transferrine, manquent de spécificité.

Le dosage de la ferritine plasmatique est utile pour détecter la carence martiale : des taux inférieurs à 12 mg/l indiquent que les réserves de fer sont inexistantes. En présence d'une infection, on peut observer un taux de ferritine plus élevé (jusqu'à 50 mg/l) même en cas d'anémie ferriprive.

La carence martiale est la seule affection qui entraîne une anémie hypochrome microcytaire avec diminution des réserves de fer dans la moelle osseuse (anémie ferriprive). La recherche du fer dans la moelle osseuse par coloration est un test très utile.

Prise en charge
Les principes de la prise en charge de l'anémie ferriprive sont :

1 Restauration des réserves de fer.

2 Elimination ou traitement de la cause de l'anémie.

La réponse au fer (par exemple, sulfate ferreux 200 mg trois fois par jour) permet de confirmer le diagnostic d'anémie ferriprive. On observe une augmentation du nombre de réticulocytes dès 3–5 jours, avec un pic au bout de 8–10 jours de traitement, et une élévation du taux d'hémoglobine

à raison de 0,5–1,0 g/dl par semaine. Cette réponse maximale s'observe si la cause de la carence est identifiée et traitée.

Entre 10 et 20 % des patients ne peuvent prendre la dose standard de fer en raison d'effets secondaires gastro-intestinaux. La plupart d'entre eux peuvent cependant prendre une dose plus faible. Il existe de nombreuses préparations de fer, mais une simple diminution des doses semble efficace pour la plupart des patients qui ne tolèrent pas la dose standard.

La prise de comprimés de fer doit être poursuivie pendant au moins 3 mois après normalisation du taux d'hémoglobine, afin de reconstituer les réserves de fer. Les préparations de fer pour injection intramusculaire ou intraveineuse ont été déconseillées dans de nombreux pays en raison de la possibilité de réactions indésirables. Les nouvelles préparations pourraient être plus sûres et sont utilisées par certains cliniciens.

Transfusion
La transfusion de globules rouges est rarement indiquée pour la prise en charge de l'anémie ferriprive, même si elle peut être envisagée pour des patients présentant une anémie sévère avec des signes d'insuffisance de l'oxygénation.

Carence en vitamine B_{12} et en acide folique

mégaloblastes : Précurseurs des globules rouges anormaux. Leur présence est habituellement due à une carence en vitamine B_{12} et/ou en acide folique. Ils donnent des macrocytes (globules rouges de grande taille).

La vitamine B_{12} et l'acide folique sont nécessaires pour la synthèse de l'ADN. Leur carence affecte donc toutes les cellules de l'organisme en division rapide, y compris celles de la moelle osseuse. L'insuffisance de vitamine B_{12}, d'acide folique ou des deux entraîne des modifications caractéristiques au niveau de la moelle osseuse, qui devient **mégaloblastique**, et des globules rouges, qui deviennent macrocytaires.

Les légumes-feuilles sont riches en acide folique mais celui-ci est rapidement détruit par une ébullition de 15 minutes. Un manque d'acide folique dans l'alimentation, combiné à une cuisson prolongée des légumes, fait que dans les pays en développement, l'apport alimentaire est souvent insuffisant. La carence clinique peut ne se manifester que lors d'une demande accrue, par exemple en cas de :

- Grossesse
- Prématurité
- Renouvellement accéléré des globules rouges (par exemple dans les hémoglobinopathies, l'anémie hémolytique, le paludisme).

Les protéines animales constituent la principale source de vitamine B_{12}, laquelle exige un facteur intrinsèque pour être absorbée dans la partie distale de l'iléon. La carence en vitamine B_{12} est en général due à un défaut d'absorption plutôt qu'à une insuffisance de l'apport alimentaire. Les causes les plus fréquentes de cette malabsorption sont :

- Atrophie ou résection gastriques
- Manque spécifique de facteur intrinsèque
- Anomalies de l'intestin grêle, surtout au niveau de la partie distale de l'iléon.

En revanche, la carence en acide folique est habituellement due à une insuffisance de l'apport alimentaire.

Aspects cliniques
Outre les manifestations classiques de l'anémie, des symptômes neurologiques tels qu'ataxie, sensation de picotements et sensation de brûlure au niveau des pieds peuvent s'observer dans la carence en vitamine B_{12}, mais ne sont pas caractéristiques d'une carence isolée en acide folique.

La glossite, l'anorexie et la perte de poids sont caractéristiques à la fois de la carence en vitamine B_{12} et de la carence en acide folique.

Examens de laboratoire
Voir figure 9.5.

L'examen d'un frottis de sang périphérique ne permet pas de distinguer une carence en vitamine B_{12} d'une carence en acide folique. Dans les deux cas on observe des macrocytes, avec une augmentation du volume globulaire moyen, des globules rouges fragmentés et des neutrophiles hypersegmentés. Les réticulocytes sont peu nombreux. Comme la vitamine B_{12} et l'acide folique sont nécessaires pour la synthèse de l'ADN par toutes les cellules, les carences graves sont souvent associées à une diminution du nombre de leucocytes et de plaquettes (pancytopénie).

Dans la plupart des cas, le diagnostic s'impose à l'examen du frottis sanguin. Dans les cas difficiles, l'examen de la moelle osseuse permet d'obtenir une confirmation. Parmi les autres tests qui peuvent être utiles figurent le dosage des folates dans les globules rouges et les tests d'absorption de la vitamine B_{12} (épreuve de Schilling). Des investigations des voies digestives peuvent être nécessaires si l'on suspecte une carence en vitamine B_{12}.

Prise en charge
Les doses recommandées de vitamine B_{12} et d'acide folique sont les suivantes.

Vitamine B_{12}

- 1 mg IM deux fois par semaine pendant 3 semaines
- Puis 1 mg IM tous les 3 mois, à vie.

Acide folique

- 5 mg par voie orale par jour pendant 3 mois
- Une dose plus forte (5 mg 3 fois par jour) peut être nécessaire en cas de malabsorption.

La cause de la carence doit être traitée, si possible. Dans le cas contraire (par exemple une carence en acide folique associée à une drépanocytose ou à une sphérocytose héréditaire), le patient devra prendre à vie des suppléments d'acide folique (5 mg tous les 1 – 7 jours).

Le traitement par l'acide folique chez un patient présentant également une carence en vitamine B_{12} peut précipiter une dégénérescence subaiguë de la moelle épinière. Si l'on a des raisons de suspecter la possibilité d'une carence double en vitamine B_{12} et en acide folique, donner ces deux éléments et, si possible, identifier la carence par des examens plus poussés avant de commencer le traitement.

Transfusion
Comme l'anémie associée à ces carences évolue lentement, sur des mois ou des années, et que le traitement permet de faire remonter le taux d'hémoglobine en quelques semaines, elle est généralement bien tolérée. La transfusion est donc rarement indiquée.

En cas d'anémie mégaloblastique, la transfusion peut être dangereuse car la fonction myocardique défaillante peut faire courir le risque d'une insuffisance cardiaque.

Anémie normocytaire normochrome
La figure 9.4 expose les principales causes d'anémie normocytaire normochrome, avec les caractéristiques du frottis sanguin et des indices globulaires. Ce type d'anémie recouvre des affections diverses. La transfusion peut être nécessaire pour certaines d'entre elles. Voir section 9.7 : *Insuffisance médullaire*.

9.3 Anémies hémolytiques

Les anémies hémolytiques sont dues à des anomalies touchant :

1. L'hémoglobine des globules rouges, par exemple :
   - Hémoglobinopathies, comme la drépanocytose (anémie falciforme)
   - Enzymopathies, comme le déficit en glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD).
2. La membrane des globules rouges, par exemple :
   - Sphérocytose
   - Elliptocytose
   - Hémolyse d'origine immunitaire
     - Associée à un lymphome
     - Due à des maladies auto-immunes, par exemple lupus érythémateux disséminé
     - Souvent induite par des médicaments
     - Idiopathique.
3. Facteurs extérieurs aux globules rouges, par exemple :
   - Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD)
   - Hypersplénisme

- Paludisme et autres infections
- Médicaments
- Autres substances toxiques.

Aspects cliniques
Outre les manifestations classiques de l'anémie, les anémies hémolytiques peuvent être associées à un ictère et à des signes de l'affection sous-jacente. Par exemple, une hémolyse auto-immune peut être associée aux lymphomes et aux maladies du tissu conjonctif, et une CIVD à une septicémie ou une éclampsie.

Les anémies hémolytiques chroniques peuvent également se compliquer de calculs biliaires, d'ulcères de jambe et de crises aplastiques induites par le parvovirus. Des antécédents familiaux d'anémie hémolytique peuvent évoquer un défaut héréditaire de la membrane érythrocytaire ou une hémoglobinopathie.

Les principales manifestations cliniques et complications de l'anémie hémolytique sont exposées à la figure 9.10. Elles comprennent :

- Anémie
- Ictère
- Calculs biliaires
- Caractéristiques de l'affection sous-jacente.

Examens de laboratoire
Une chute du taux d'hémoglobine accompagnée d'une réticulocytose et d'une élévation de la bilirubine conjuguée sont les signes majeurs de l'anémie hémolytique. L'examen du frottis sanguin montre des réticulocytes et, dans les cas graves, des globules rouges nucléés.

D'autres observations pourront être des indicateurs de la cause de l'hémolyse, par exemple :

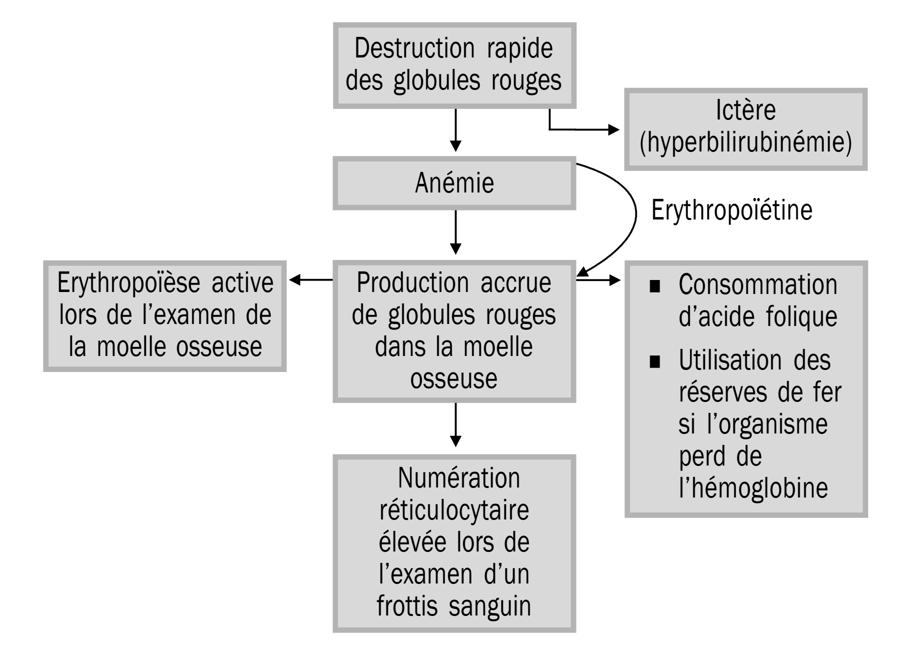
- Agglutination des globules rouges dans l'hémolyse d'origine immunitaire
- Hématies en casque et hématies dépigmentées dans le déficit en G6PD ou une intoxication par des produits chimiques.
- Sphérocytes dans la sphérocytose héréditaire
- Globules rouges fragmentés dans la CIVD.

Le cas échéant, des investigations supplémentaires aideront à confirmer le diagnostic :

- Test direct à l'antiglobuline (Coombs direct)
- Dosage de la G6PD
- Electrophorèse de l'hémoglobine
- Hémocultures.

Prise en charge
De nombreux types d'anémie hémolytique n'abaissent pas le taux d'hémoglobine jusqu'à des niveaux critiques. L'hémolyse cessera d'elle-même si l'affection sous-jacente est traitée, par exemple :

Figure 9.10 : Aspects cliniques de l'anémie hémolytique



- Donner des stéroïdes en cas d'hémolyse auto-immune
- Traiter l'infection en cas de déficit en G6PD et de CIVD
- Arrêter les médicaments qui provoquent une hémolyse.

Il importe de faire en sorte qu'un patient atteint d'anémie hémolytique ait des réserves suffisantes d'acide folique. Donner 5 mg par jour jusqu'à normalisation du taux d'hémoglobine. En cas d'hémolyse persistante, le patient devra recevoir de façon prolongée un traitement régulier par l'acide folique (5 mg tous les 1 – 7 jours).

Transfusion

Les critères de transfusion sont les mêmes que pour les autres formes d'anémie sévère, c'est-à-dire que la transfusion ne doit être envisagée que lorsque l'hémolyse est associée à une anémie sévère engageant le pronostic vital.

Les patients atteints d'anémie hémolytique d'origine immunitaire posent souvent de difficiles problèmes de recherche d'un sang compatible du fait de la présence d'anticorps et/ou de complément liés aux globules rouges. Ces anticorps sont détectés par le test direct à l'antiglobuline. Ils interfèrent avec les techniques de laboratoire normalement utilisées pour le typage des globules rouges et pour identifier les anticorps présents dans le sérum du patient et qui pourraient hémolyser les globules rouges transfusés.

Il est quelquefois possible d'utiliser des techniques spéciales (élution des anticorps) pour éliminer les anticorps liés aux globules rouges de façon à pouvoir déterminer le groupe sanguin du patient.

Si le laboratoire n'est pas en mesure d'effectuer ces tests spéciaux, la seule option peut être de tester toutes les unités ABO et Rh compatibles dont on dispose et de choisir celles qui semblent réagir le moins fortement.

Chez ces patients, la transfusion doit être limitée aux cas d'anémie engageant le pronostic vital car les globules rouges transfusés peuvent être eux-même hémolysés, ce qui ne procurera au patient qu'un bénéfice de courte durée, et la transfusion risque d'aggraver la destruction des propres globules rouges du patient.

9.4 Paludisme

Le paludisme humain est provoqué par quatre espèces de parasites :

- *Plasmodium falciparum*
- *Plasmodium vivax*
- *Plasmodium malariae*
- *Plasmodium ovale*.

P. falciparum et *P. vivax* sont responsables de la grande majorité des cas et se rencontrent en proportions variables dans différents pays. *P. falciparum* est l'espèce dominante en Afrique, en Asie du Sud-Est et en Océanie. Le paludisme à falciparum est une maladie grave et provoque la mort s'il n'est pas reconnu et traité rapidement.

On compte environ 300 millions de cas de paludisme chaque année, avec au moins un million de décès. A la phase symptomatique, le parasite se développe dans les globules rouges dont il provoque la rupture, ce qui entraîne une hémolyse. Le paludisme, souvent associé à d'autres affections, est l'une des causes majeures d'anémie chronique et aiguë.

En Afrique, en Asie et en Amérique latine, les efforts en vue d'éradiquer le paludisme ont largement échoué. La plupart des cas de paludisme observés dans les pays développés ont été contractés sur ces continents. Les méthodes qui permettent de lutter contre la transmission (épandage de larvicides, pulvérisation d'insectides à effet rémanent dans les habitations, moustiquaires imprégnées d'insecticide) doivent être appliquées en permanence. Les insecticides perdent de leur efficacité à mesure que la résistance se développe. Les vaccins candidats se sont jusqu'à maintenant montrés inefficaces lors d'essais sur le terrain.

L'anémie sévère due au paludisme est une cause importante de mortalité chez l'enfant et est le motif le plus fréquent de transfusion en pédiatrie dans de nombreuses zones d'endémie (voir section 11 : *Pédiatrie et néonatologie*).

Dans les régions où la transmission du paludisme est intense, la maladie entraîne une mortalité significative chez les enfants de moins de 5 ans. Ceux qui survivent développent une immunité vis-à-vis du paludisme à l'âge de 5 – 10 ans du fait des nombreuses piqûres de moustiques infectés qu'ils subissent. Cette immunité ne se développe toutefois que si elle n'est pas affaiblie par d'autres affections comme les infections ou la malnutrition. Les femmes enceintes et les visiteurs de tout âge en

provenance de zones exemptes d'endémie sont également exposés à un risque élevé de contracter le paludisme.

En revanche, lorsque la transmission est peu intense, comme en Asie du Sud-Est, la population n'est pas suffisamment exposée aux piqûres infectantes pour développer une immunité valable.

Dans toutes les zones d'endémie à *P. falciparum*, le neuropaludisme (accès pernicieux) est une cause importante de mortalité. Les personnes qui reviennent dans une zone d'endémie après une période de non-exposition auront probablement perdu leur immunité et se trouveront exposées au risque. Les voyageurs de retour d'une zone d'endémie vers un pays exempt de paludisme peuvent avoir un paludisme à falciparum non diagnostiqué.

Aspects cliniques
Le paludisme se présente comme une maladie fébrile aiguë non spécifique et ne se distingue pas facilement des nombreuses autres causes de fièvre d'après le seul examen clinique. Les symptômes classiques sont :

- Fièvre
- Céphalées
- Myalgies
- Frissons
- Tremblements
- Sueurs profuses.

Le paludisme doit être diagnostiqué et traité de toute urgence car les formes dues à une espèce en particulier, *P. falciparum*, peuvent être rapidement mortelles.

Le diagnostic différentiel doit tenir compte des autres infections et causes de fièvre. Les manifestations cliniques du paludisme peuvent être modifiées par l'immunité partielle acquise lors d'une précédente atteinte ou à la suite d'un traitement antipaludique pris à dose insuffisante. Comme la fièvre est souvent irrégulière ou intermittente, il importe de connaître son évolution au cours des dernières 48 heures. L'anémie, la splénomégalie, l'ictère et l'hypoglycémie sont fréquents. Diarrhée et toux s'observent parfois.

P. falciparum est l'espèce responsable des complications graves mais, contrairement à *P. vivax* et à *P. ovale*, il n'occasionne pas de rechutes pouvant s'étendre sur plusieurs années. Le neuropaludisme est la plus importante complication mortelle du paludisme à falciparum et ne touche que les personnes non immunes.

Le paludisme est aggravé pendant la grossesse et est dangereux pour la mère et l'enfant. Les femmes enceintes partiellement immunisées, notamment les primigestes, sont également sensibles à l'anémie sévère due au paludisme.

Examens de laboratoire
Les examens suivants doivent être demandés :

1 Examen microscopique d'un frottis sanguin et d'une goutte épaisse

- L'examen de la goutte épaisse est plus sensible pour détecter les parasites et doit toujours être réalisé
- L'examen du frottis sanguin sert en général à identifier l'espèce parasitaire.

2 Test de recherche des antigènes sur bandelettes, si on en dispose, par exemple test ParasightF (uniquement pour le paludisme à falciparum) et test ICT (paludisme à falciparum et à vivax).

Ces tests sont faciles à utiliser et sont utiles lorsqu'on ne dispose pas de microscope. Ils ont une sensibilité et une spécificité élevées et une bonne valeur prédictive positive et négative pour *P. falciparum* par rapport à l'examen microscopique, mais le test ICT donne de moins bons résultats pour le diagnostic du paludisme à vivax.

L'infection à *P. falciparum* provoque souvent une anémie hémolytique et une thrombopénie légère. Dans les cas graves, en particulier chez les sujets non immuns dont plus de 10 % des globules rouges sont parasités, on peut observer une élévation de l'urée et de la créatinine, indices d'une insuffisance rénale.

L'hypoglycémie est fréquente pendant le traitement par la quinine, mais s'observe aussi dans le paludisme non traité.

Prise en charge

La prise en charge du paludisme repose sur le diagnostic et le traitement précoces de l'infection et de toute complication, car la mort peut survenir dans les 48 heures chez les sujets non immuns (voir figure 9.11). Du fait de la variabilité du tableau de la résistance du paludisme dans le monde, le schéma thérapeutique doit correspondre à un traitement d'efficacité connue contre les souches locales de parasites.

En cas de suspicion de paludisme, traiter le patient de toute urgence. S'il est probable que les résultats des analyses seront retardés, *ne pas* les attendre. Commencer le traitement sans délai d'après l'évaluation clinique. Cela peut sauver la vie du patient.

La correction de la déshydratation et de l'hypoglycémie peut sauver le patient, mais il faut veiller à ne pas provoquer un œdème pulmonaire par surcharge liquidienne.

Les complications graves peuvent nécessiter un traitement spécifique, par exemple :

- Transfusion ou exsanguino-transfusion pour corriger une anémie mettant en danger la vie du patient
- Hémofiltration ou dialyse en cas d'insuffisance rénale
- Anticonvulsivants.

La prévention du paludisme doit être préconisée pour les personnes à risque particulier, comme celles atteintes de drépanocytose et les voyageurs

Figure 9.11 : Directives pour la prise en charge générale du paludisme

ASPECTS CLINIQUES DU PALUDISME GRAVE À FALCIPARUM

Peuvent s'observer isolément ou, plus couramment, en association chez un même patient :

- Neuropaludisme, défini comme un coma aréactif ne pouvant être attribué à une autre cause
- Crises convulsives généralisées
- Anémie normocytaire sévère
- Hypoglycémie
- Acidose métabolique avec détresse respiratoire
- Troubles de l'équilibre hydro-électrolytique
- Insuffisance rénale aiguë
- Œdème pulmonaire aigu et syndrome de détresse respiratoire de l'adulte (SDRA)
- Collapsus circulatoire, choc, septicémie (« accès pernicieux »)
- Saignements anormaux
- Ictère
- Hémoglobinurie
- Fièvre élevée
- Hyperparasitémie

Une confusion ou une somnolence, avec faiblesse extrême (prostration) sont de mauvais pronostic

DIAGNOSTIC

- Forts éléments de suspicion
- Antécédents de voyage indicateurs d'une exposition en zone d'endémie ou infection possible par transfusion ou injection
- Examen au microscope de frottis de sang périphérique, et de préférence de gouttes épaisses
- Tests de recherche des antigènes au moyen de bandelettes réactives, si possible, par exemple :
  - ParasightF test (paludisme à falciparum seulement)
  - Test ICT (paludisme à falciparum et à vivax)
- Une forte densité parasitaire chez des sujets non immuns indique une maladie grave, mais un paludisme grave peut survenir même en présence d'une faible parasitémie ; dans de très rares cas, le frottis sanguin peut être négatif
- Refaire une numération sanguine et un frottis sanguin toutes les 4 à 6 heures

PRISE EN CHARGE

1. Traiter dans les plus brefs délais l'infection et toute complication, en suivant les schémas thérapeutiques en usage localement.
2. En cas de suspicion de paludisme, traiter d'urgence d'après le seul examen clinique, si les analyses de laboratoire risquent de prendre du temps.
3. Corriger la déshydratation et l'hypoglycémie : éviter une surcharge volémique qui pourrait précipiter un œdème pulmonaire.
4. Traitement spécifique des complications graves :
   - Transfusion pour corriger une anémie mettant en danger la vie du patient
   - Hémofiltration ou dialyse en cas d'insuffisance rénale
   - Anticonvulsivants.

TRANSFUSION

Adulte, y compris femme enceinte

Envisager une transfusion en cas d'hémoglobine <7 g/dl (voir figure 10.3 pour la transfusion en cas d'anémie chronique pendant la grossesse)

Enfant

- Transfuser en cas d'hémoglobine <4 g/dl
- Transfuser en cas d'hémoglobine 4 – 6 g/dl avec signes cliniques de :
  - Hypoxie
  - Acidose
  - Troubles de la conscience
  - Hyperparasitémie (>20 %)

PRÉVENTION

- Un diagnostic et un traitement précoces peuvent empêcher un paludisme sans complications d'évoluer en maladie grave voire mortelle. Chez l'enfant, la maladie peut évoluer très rapidement.
- Chimioprophylaxie
- Toutes mesures qui réduisent le risque d'inoculation du parasite, par exemple moustiquaires imprégnées d'insecticide, pulvérisations à l'intérieur des habitations, épandage de larvicides, pose d'écrans grillagés aux portes et fenêtres

non immuns se rendant en zone d'endémie. Les mesures préventives consistent à éviter les piqûres au moyen de répulsifs et de moustiquaires traitées par un insecticide, et en une prophylaxie antipaludique appropriée.

Transfusion

L'anémie due au paludisme est multifactorielle et peut se surimposer à d'autres causes. Il peut en résulter une baisse sévère du taux d'hémoglobine due à l'hémolyse, engageant le pronostic vital.

Les situations cliniques conduisant à prescrire une transfusion chez l'adulte et l'enfant atteints de paludisme sont différentes (voir figures 9.11, 10.3 et 11.7).

Dans les zones d'endémie, il existe un risque élevé de transmission du paludisme par transfusion. Donner au patient transfusé un traitement de routine contre le paludisme.

Les adultes présentant une anémie sévère due au paludisme à falciparum devront probablement recevoir une transfusion si le taux d'hémoglobine tombe à un niveau tel que des signes cliniques d'hypoxie apparaissent. Voir figure 10.3 les indications de la transfusion dans l'anémie chronique de la grossesse.

La décision de transfuser doit être guidée par le tableau clinique et par le taux d'hémoglobine (ou l'hématocrite). Classiquement, la transfusion est indiquée lorsque le taux d'hémoglobine tombe à 5 g/dl, ou à 7 g/dl pendant la grossesse ou en présence d'autres affections à l'origine de complications.

Voir section 11.2 : *Prise en charge de l'anémie pédiatrique* pour les indications de transfusion chez l'enfant atteint d'anémie sévère due au paludisme.

9.5 VIH/SIDA

D'après les estimations de l'OMS, il y aura en l'an 2000 au moins 30 millions de personnes infectées par le VIH et 5–6 millions atteintes de SIDA.

Du fait de l'immunosuppression qui accompagne l'infection à VIH, de nombreux patients ont d'autres infections qui touchent tous les systèmes, avec de multiples signes et symptômes. Ces maladies sont souvent dues à des micro-organismes qui infectent rarement les personnes dont l'immunité est normale.

Anémie dans l'infection à VIH et le SIDA

L'infection à VIH est associée à une anémie due à plusieurs causes :

- Anémie normocytaire normochrome des maladies chroniques
- Suppression directe de la moelle osseuse par le virus lui-même
- Myélodysplasie

- Anémie hémolytique
- Suppression de la production de globules rouges induite par le parvovirus
- Saignements dus à une thrombopénie
- Modifications mégaloblastiques induites par la zidovudine et la stavudine
- Infections opportunistes avec infiltration de la moelle osseuse, par exemple tuberculose, leishmaniose, infections mycosiques
- Affections malignes associées, par exemple lymphome, sarcome de Kaposi.

Classification clinique du VIH/SIDA
La figure 9.12 résume les caractéristiques cliniques et la classification du VIH/SIDA.

Figure 9.12 : Caractéristiques cliniques et classification du VIH/SIDA

Groupe I Primo-infection	Séroconversion symptomatique (p. ex. syndrome mononucléosique, méningo-encéphalite de faible gravité) ou asymptomatique
Groupe II Infection chronique asymptomatique	Tests normaux, mais possibilité de : anémie, neutropénie, thrombopénie, numération des lymphocytes CD4 abaissée et lymphopénie, hypergammaglobulinémie
Groupe III Polyadénopathies	Anomalies biologiques du groupe II présentes ou non persistantes
Groupe IV SIDA clinique et autres maladies	1 Signes généraux : fièvre, perte de poids, diarrhée 2 Atteinte neurologique : centrale (p. ex. démence ou myélopathie) ou périphérique (neuropathies) 3 Maladie infectieuse secondaire : p. ex. pneumocystose, toxoplasmose, cryptococcose, cryptosporidiose, infections mycobactériennes atypiques, herpès ou zona, leucoplasie chevelue de la langue, histoplasmose, candidose, infection à cytomégalovirus, salmonellose 4 Cancers secondaires : p. ex. sarcome de Kaposi, lymphome non hodgkinien, épithélioma spinocellulaire de la bouche ou du rectum 5 Autres affections : problèmes cliniques liés au VIH et à la baisse de l'immunité à médiation cellulaire non mentionnés ci-dessus

Prise en charge de l'anémie dans le VIH/SIDA
La prise en charge de l'anémie dans l'infection à VIH repose sur le traitement des affections associées. Les patients VIH-positifs ont de bonnes perspectives de survie à moyen terme et doivent recevoir le même traitement que les autres patients pour prolonger leur survie et améliorer leur qualité de vie.

Environ 80 % des patients atteints de SIDA ont un taux d'hémoglobine inférieur à 10 g/dl. Le VIH exerce des effets directs sur la moelle osseuse

qui peuvent conduire à une anémie et à une thrombopénie, même si la moelle contient encore des éléments figurés. Des médicaments comme la zidovudine et les polychimiothérapies suppriment également la production de globules rouges ; la baisse du taux d'hémoglobine peut obliger à revoir la posologie.

L'anémie induite par les médicaments peut répondre à des changements de schéma thérapeutique. L'érythropoïétine peut aussi améliorer le taux d'hémoglobine, mais elle est très coûteuse.

Transfusion

Une transfusion sanguine peut être nécessaire en cas d'anémie sévère lorsque les autres mesures ont échoué. Chez un patient atteint d'infection à VIH et présentant une anémie symptomatique sévère, la décision de transfuser reposera sur les mêmes critères que pour tout autre patient. Le sang transfusé devra répondre aux normes nationales de sécurité, notamment en ce qui concerne le dépistage des infections transmissibles par transfusion. Il ne faut pas oublier que dans certaines régions, la transfusion de produits sanguins peut être une *cause* importante d'infection par le VIH.

9.6 Déficit en glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD)

La glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD) est une enzyme indispensable au métabolisme normal des globules rouges. Le déficit en G6PD touche environ 200 millions de personnes dans le monde, surtout chez les hommes, en particulier dans certaines parties de l'Afrique et de l'Asie du Sud-Est.

Aspects cliniques

Le déficit en G6PD est le plus souvent asymptomatique ; il peut favoriser l'apparition d'un ictère et d'une anémie qui seront déclenchés par :

- Une infection
- Des médicaments
- Des produits chimiques (voir figure 9.13).

Un grand nombre des médicaments indiqués à la figure 9.13 peuvent être prescrits chez tous les patients à l'exception des plus gravement touchés par le déficit en G6PD. Il peut être plus dangereux de ne pas donner un médicament que d'exposer le patient au risque d'hémolyse (souvent sans gravité) induite par ce médicament.

Le déficit en G6PD est également une cause courante d'ictère néonatal.

La forme de déficit en G6PD qui s'observe sur le pourtour du bassin méditerranéen peut être très grave et peut avoir pour origine l'ingestion de fèves. Elle peut provoquer une hémolyse massive et conduire à :

- Une anémie marquée
- Une hémoglobinurie
- Dans certains cas, une insuffisance rénale.

Figure 9.13 : Médicaments et produits chimiques qui provoquent une hémolyse

Peuvent provoquer une hémolyse cliniquement importante	Ne provoquent pas d'hémolyse cliniquement importante dans des conditions normales
Antipaludiques	
■ Pamaquine (plasmoquine)	■ Chloroquine
■ Pantaquine	■ Quinine
■ Primaquine	■ Quinacrine
■ Quinocide	
Antipyrétiques et analgésiques	Acide acétylsalicylique
Sulfamides	
■ Cotrimoxazole	
■ Sulfanilimide	
Sulfones	
■ Dapsone	
■ Sulfasalazine	
Autres	
■ Fèves	■ Acide ascorbique
■ Acide nalidixique	■ Chloramphénicol
■ Naphtaline	■ Procaïnamide
	■ Probénécide
	■ Pyriméthamine

Examens de laboratoire
La numération sanguine et le frottis sanguin peuvent être normaux lorsque l'état du patient est stable mais, lors d'une crise hémolytique, des hématies en casque apparaissent. Des corps de Heinz (hémoglobine dénaturée) peuvent être observés sur une préparation de réticulocytes. Des tests de dépistage du déficit en G6PD (par exemple dosage de la méthémoglobine réductase) ou de dosage de cette enzyme sont nécessaires pour confirmer le diagnostic.

Prise en charge
Cette affection s'améliore spontanément et l'hémolyse cesse lorsque les globules rouges les plus déficients en G6PD ont été détruits. Il importe d'éliminer ou de traiter toute cause identifiée.

Transfusion
Dans la plupart des cas de déficit en G6PD, la transfusion n'est pas nécessaire. Elle peut cependant sauver le patient en cas d'hémolyse sévère avec chute rapide du taux d'hémoglobine.

L'exsanguino-transfusion est indiquée chez les nouveau-nés à risque d'ictère nucléaire qui ne répondent pas à la photothérapie (voir section 11.6 : *Transfusion néonatale*).

9.7 Insuffisance médullaire

Il y a insuffisance (ou aplasie) médullaire lorsque la moelle osseuse n'est pas capable de produire les éléments figurés du sang en quantité suffisante pour maintenir une numération normale dans le sang périphérique. L'affection se manifeste habituellement sous la forme d'une pancytopénie, avec des taux abaissés de deux ou trois catégories d'éléments figurés du sang (globules rouges, leucocytes, plaquettes). La figure 9.14 montre les principales causes d'insuffisance médullaire

Figure 9.14 : Causes d'insuffisance médullaire

CAUSES D'INSUFFISANCE MÉDULLAIRE

- Chimiothérapie pour le traitement d'une affection maligne
- Infiltration maligne de la moelle osseuse
- Maladies infectieuses
  - Tuberculose
  - Typhoïde
  - Virus (hépatites, parvovirus humain B19, VIH)
- Affections myélodysplasiques de cause inconnue : diverses affections, en général évolutives et mortelles, dont :
  - Myélofibrose
  - Leucémie myéloïde chronique
- Anémie aplastique de cause inconnue
- Effets toxiques de médicaments et de produits chimiques
- Effets des rayonnements ionisants

Aspects cliniques
L'anémie, l'infection et les saignements dépendent du degré de réduction de la production de globules rouges, de leucocytes et de plaquettes.

Examens de laboratoire
Outre les modifications observables au niveau du sang périphérique décrites ci-dessus, l'examen de la morphologie et de l'histologie de la moelle osseuse permet habituellement de confirmer le diagnostic.

Prise en charge
Les principes de la prise en charge de l'insuffisance médullaire sont résumés à la figure 9.15 et un aperçu général est donné à la figure 9.16.

Transfusion chez les patients présentant une insuffisance médullaire à la suite d'une chimiothérapie

Le traitement des hémopathies malignes par chimiothérapie entraîne souvent une insuffisance médullaire qui nécessite un apport de globules rouges et de plaquettes par transfusion.

Figure 9.15 : Prise en charge de l'insuffisance médullaire

PRISE EN CHARGE DE L'INSUFFISANCE MÉDULLAIRE
1 Traiter toute infection.
2 Maintenir l'équilibre liquidien.
3 Donner un traitement symptomatique : p. ex. nutrition, analgésie.
4 Arrêter les médicaments potentiellement toxiques.
5 Assurer une nutrition correcte.
6 Traiter la maladie sous-jacente : La prise en charge des hémopathies malignes nécessite : ▪ Un traitement par des cliniciens connaissant bien les schémas chimiothérapeutiques actuels ▪ Un traitement dans un environnement disposant de possibilités de : – Diagnostic – Chimiothérapie – Appui transfusionnel – Prise en charge des complications de la chimiothérapie.

Les patients sont souvent immunodéprimés et peuvent présenter un risque de réaction du greffon contre l'hôte (GVH), une complication potentiellement mortelle due aux lymphocytes transfusés (voir section 7.5 : *Autres complications retardées de la transfusion*). Les composants du sang provenant d'un proche parent risquent de provoquer une réaction du greffon contre l'hôte. Le traitement des préparations de globules rouges ou de plaquettes par irradiation gamma dans des conditions contrôlées inactive les lymphocytes et réduit le risque de GVH.

Chez certains patients immunodéprimés il existe un risque de transmission d'une infection à cytomégalovirus (CMV) lors de la transfusion. Ce risque peut être évité ou limité en transfusant du sang testé ne contenant pas d'anticorps anti-CMV ou en utilisant des composants sanguins déleucocytés, s'ils sont correctement préparés.

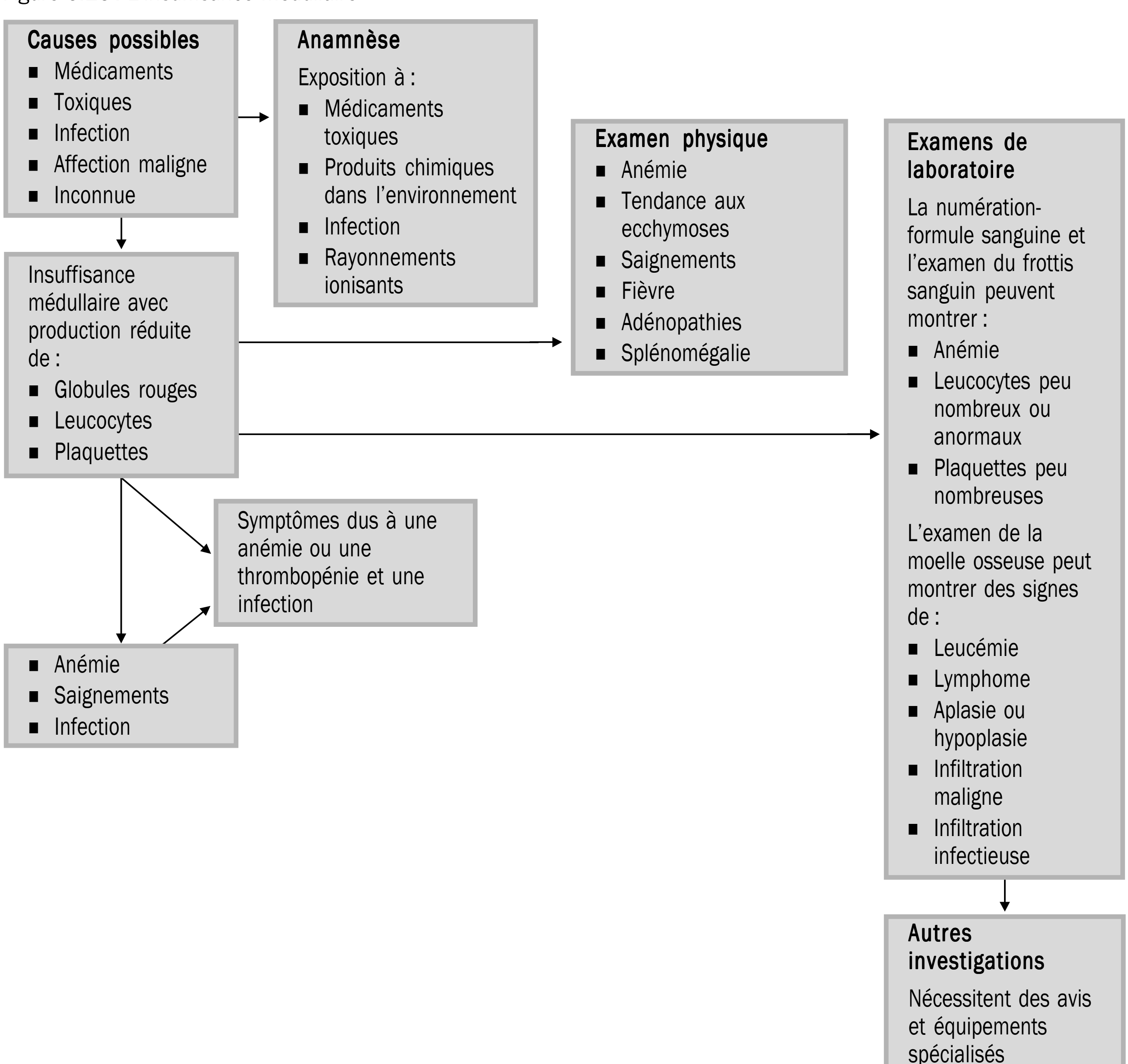
Transfusion de globules rouges

L'anémie due à la maladie sous-jacente et à son traitement peut devenir symptomatique et nécessiter un remplacement des globules rouges. Il est préférable de transfuser des globules rouges plutôt que du sang total pour éviter une surcharge circulatoire. S'il est probable que des transfusions répétées seront nécessaires, des globules rouges déleucocytés (voir section 5 : *Produits sanguins*) peuvent réduire le risque de réactions et d'allo-immunisation.

Transfusion de plaquettes

On peut faire une transfusion de plaquettes (voir section 5 : *Produits sanguins*) pour empêcher ou pour contrôler les saignements dus à une thrombopénie. La dose pour adulte doit contenir au moins $2{,}4 \times 10^{11}$ plaquettes. On peut l'atteindre en perfusant les plaquettes issues de 4–6 unités de sang total ou obtenues par aphérèse à partir d'un seul donneur.

Figure 9.16 : L'insuffisance médullaire



Prise en charge générale

1 Traiter toute infection
2 Maintenir l'équilibre liquidien
3 Donner des analgésiques
4 Assurer une nutrition correcte

Traiter la maladie sous-jacente :

1 Chimiothérapie en cas de leucémie ou de lymphome *plus*
2 Irradiation dans certaines affections
3 Greffe de moelle osseuse dans certaines affections

Prise en charge transfusionnelle

Anémie sévère	Transfusion de globules rouges
Saignements dus à une thrombopénie	Transfusion de plaquettes

S'il est probable que des transfusions répétées seront nécessaires, utiliser si possible des globules rouges et des plaquettes déleucocytés

La chimiothérapie, la radiothérapie et la greffe de moelle osseuse aggravent habituellement l'insuffisance médullaire et obligent souvent à transfuser des globules rouges et des plaquettes dans l'attente d'une rémission

Les plaquettes peuvent devoir être irradiées, déleucocytées ou CMV-négatives en fonction des besoins du patient et des ressources disponibles.

Transfusion de plaquettes pour contrôler les saignements
Il faut établir un schéma transfusionnel pour chaque patient. Le but est de peser le risque d'hémorragie par rapport aux risques que comportent des transfusions répétées de plaquettes (infection et allo-immunisation).

Des signes cliniques comme des saignements des muqueuses, des hémorragies rétiniennes ou un purpura chez un patient dont la numération plaquettaire est basse indiquent généralement la nécessité d'une transfusion de plaquettes pour contrôler les saignements. Ils doivent également en faire rechercher la cause, par exemple une infection. Une seule transfusion de plaquettes suffit souvent pour contrôler les saignements, mais plusieurs transfusions réparties sur plusieurs jours peuvent être nécessaires.

La persistance des saignements peut avoir plusieurs causes :

- Infection
- Splénomégalie
- Anticorps antileucocytaires ou antiplaquettaires
- Echec du traitement de la maladie sous-jacente.

HLA (*human leucocyte antigen*) : Antigènes d'histocompatibilité portés par les leucocytes.

Pour aider à contrôler les saignements, on peut augmenter la fréquence des transfusions de plaquettes et, dans certains cas, utiliser des concentrés de plaquettes **HLA**-compatibles.

Transfusion de plaquettes pour la prévention des saignements
La plupart des transfusions de plaquettes sont données à titre prophylactique. En général, on ne donne pas de plaquettes aux patients afébriles stables tant que la numération plaquettaire est supérieure à 10×10^9/l. En cas de fièvre et de suspicion d'infection, de nombreux cliniciens adoptent un seuil plus élevé, de 20×10^9/l.

Si l'état du patient est stable, on fera des transfusions de plaquettes pour maintenir le taux plaquettaire à la valeur choisie ; une transfusion tous les deux ou trois jours suffit souvent.

9.8 Hémoglobinopathies héréditaires

Composition de l'hémoglobine chez l'adulte normal

Chez un sujet normal âgé de plus de 6 mois, plus de 90 % de l'hémoglobine est de type adulte (hémoglobine A). Seules de petites quantités d'hémoglobine A_2 et d'hémoglobine F sont encore présentes. Voir figure 2.6 page xx et figure 9.17.

La figure 9.18 montre les principaux types d'anomalies moléculaires de l'hémoglobine et leurs conséquences.

Figure 9.17 : Composition de l'hémoglobine chez l'adulte normal

Hémoglobine	% chez l'adulte normal	Chaînes de globine
Hémoglobine A (HbA)	94 % – 96 %	2α et 2β (α2β2)
Hémoglobine F (HbF)	0,8 %	2α et 2δ (α2γ2)
HbA_2	<3 %	2α et 2δ (α2δ2)

Figure 9.18 : Anomalies de l'hémoglobine

Anomalie moléculaire	Conséquences
Variants structuraux de l'hémoglobine, p. ex. HbS, HbE	Drépanocytose ou trait drépanocytaire HbE ou trait HbE
Incapacité à synthétiser normalement l'hémoglobine	β-thalassémie homozygote (β-thalassémie majeure) β-thalassémie hétérozygote (trait β-thalassémique mineur) α-thalassémie 4 gènes α perdus (anasarque fœto-placentaire) α-thalassémie mineure ou trait α-thalassémique mineur 1, 2 ou 3 gènes α perdus
Incapacité de passer normalement de l'hémoglobine fœtale (HbF) à l'hémoglobine adulte (HbA) pendant la période néonatale	Persistance héréditaire de l'hémoglobine fœtale

Dans de nombreuses parties du monde, les anomalies héréditaires touchant l'hémoglobine sont une cause fréquente de morbidité et de mortalité. D'après les estimations de l'OMS, les porteurs de ces anomalies représentent environ 7 % de la population mondiale.

La transfusion joue un rôle important dans la prise en charge de ces affections. Elle pose cependant des problèmes particuliers, qu'il faut bien connaître si l'on travaille dans une région où ces affections sont répandues.

Drépanocytose

La drépanocytose (ou anémie falciforme) est la plus courante des hémoglobinopathies. Elle concerne plus de 150 000 naissances par an, dont 80 % en Afrique et la plupart des autres sur le pourtour de la Méditerranée, au Moyen-Orient et en Inde.

Aspects cliniques

Les enfants atteints de drépanocytose ne présentent pas de symptômes avant l'âge de 6 mois. A ce moment, la majeure partie de l'hémoglobine fœtale (HbF) a été remplacée par l'hémoglobine anormale (HbS). Les symptômes d'anémie sont habituellement moins graves que ne pourrait

le laisser prévoir le taux d'hémoglobine car la faible affinité de l'HbS pour l'oxygène favorise le relargage de celui-ci dans les tissus.

Au-delà de six mois, les manifestations cliniques sont de gravité variable et dépendent en partie de la proportion d'HbS. Les sujets atteints connaissent en général de longues périodes de bonne santé entrecoupées de crises qui guérissent sans séquelles ou qui finissent par entraîner une morbidité à long terme.

Crises aiguës

Les crises aiguës consistent en :

- Crises vaso-occlusives, avec douleur et infarctus
- Crises de séquestration dans la rate
- Crises aplastiques dues à des infections, par exemple à parvovirus, ou à une carence en acide folique
- Crises hémolytiques (rarement).

Complications chroniques

Les complications chroniques sont le résultat des ischémies répétées, qui conduisent à des infarctus des tissus touchés. Elles consistent en :

- Anomalies du squelette et retard pubertaire
- Déficit neurologique dû aux accidents vasculaires cérébraux
- Hyposplénisme
- Insuffisance rénale chronique
- Priapisme suivi d'impuissance
- Perte de fonction pulmonaire
- Perte de vision.

Examens de laboratoire

Les examens de laboratoire servent à détecter l'anémie, les anomalies caractéristiques des globules rouges et la présence d'hémoglobine anormale.

1 Hémoglobine : Hb de 5–11 g/dl (en général faible par rapport aux symptômes d'anémie)

2 Frottis sanguin pour détecter les hématies falciformes (drépanocytes), les hématies en cible et la réticulocytose

3 Solubilité des hématies falciformes ou tests sur lame pour les identifier

4 Dosage de l'HbF à la recherche d'une élévation qui pourrait modifier la gravité de la maladie

5 Electrophorèse de l'hémoglobine pour identifier les profils anormaux. Dans la forme HbSS homozygote, aucune HbA normale n'est détectable.

Prise en charge

La prise en charge vise principalement à éviter les crises et à limiter les séquelles lorsqu'une crise se produit, comme le montre la figure 9.19.

Figure 9.19 : Prévention et traitement des crises drépanocytaires

PRÉVENTION DES CRISES DRÉPANOCYTAIRES

1 Eviter les facteurs déclenchants :
- Déshydratation
- Hypoxie
- Infection
- Froid
- Ralentissement de la circulation sanguine.

2 Donner de l'acide folique 5 mg/jour par voie orale **en traitement de longue durée**.

3 Donner de la pénicilline
- Benzathine benzylpénicilline 2,4 millions UI par voie IM, **en traitement de longue durée**

ou
- Pénicilline V 250 mg/jour par voie orale, **en traitement de longue durée**.

4 Vacciner contre les infections à pneumocoque et, si possible, contre l'hépatite B.

5 Diagnostiquer et traiter rapidement le paludisme. L'hémolyse due au paludisme peut déclencher une crise drépanocytaire.

6 Traiter rapidement toute autre infection.

7 Examiner la nécessité de transfusions régulières.

TRAITEMENT DES CRISES DRÉPANOCYTAIRES

1 Réhydrater par voie orale, et si nécessaire par voie intraveineuse (sérum physiologique).

2 Traiter l'acidose généralisée par du bicarbonate IV si nécessaire.

3 Corriger l'hypoxie : donner de l'oxygène si nécessaire.

4 Soulager efficacement la douleur : il est probable que des analgésiques puissants, y compris des opiacés (par exemple morphine), seront nécessaires.

5 Le cas échéant, traiter le paludisme.

6 Traiter toute infection bactérienne par le meilleur antibiotique disponible à dose complète.

7 Transfuser si nécessaire (voir ci-dessous).

Transfusion et exsanguino-transfusion pour la prévention et le traitement des crises drépanocytaires

Prévention des crises et des séquelles

La transfusion régulière de globules rouges joue un rôle dans la réduction de la fréquence des crises en cas de drépanocytose homozygote et dans la prévention des accidents vasculaires cérébraux à répétition. Elle peut

aussi contribuer à la prévention du syndrome pulmonaire aigu à répétition, engageant le pronostic vital, et est utile lorsque les crises veino-occlusives invalidantes sont très fréquentes.

La transfusion n'est pas indiquée lorsqu'il ne s'agit que d'augmenter un taux d'hémoglobine faible. Les patients atteints de drépanocytose supportent bien des taux d'hémoglobine de 7 – 10 g/dl et risquent une hyperviscosité si l'hémoglobine est fortement augmentée par rapport à sa valeur habituelle sans diminution de la proportion d'hématies falciformes.

On cherche habituellement à maintenir une proportion suffisante d'HbA normale (environ 30 % ou plus) dans le sang circulant de façon à supprimer la production de globules rouges contenant de l'HbS et à réduire le risque d'épisodes de falciformation.

L'accident vasculaire cérébral touche 7 – 8 % des enfants atteints de drépanocytose et est une cause majeure de morbidité. Des transfusions régulières peuvent faire baisser le taux de récidive de 46 – 90 % à moins de 10 %.

Les patients régulièrement transfusés peuvent être sujets à la surcharge martiale (voir page xx), aux infections transmissibles par transfusion et à l'allo-immunisation (voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*).

Traitement des crises et de l'anémie sévère
La transfusion est indiquée en cas d'anémie aiguë sévère (hémoglobine <5 g/dl ou abaissée de plus de 2 g/dl par rapport à la valeur habituelle chez le patient). Une transfusion réalisée rapidement en cas de crise de séquestration et de crise aplastique peut sauver le malade. Ne pas chercher à dépasser un taux d'hémoglobine de 7 – 8 g/dl.

Crise de séquestration
En l'absence de tout facteur déclenchant manifeste, le sang se concentre soudainement au niveau de la rate, ce qui entraîne temporairement une splénomégalie importante.

Le patient présente l'équivalent d'un choc hypovolémique car une partie du sang circulant est séquestrée dans la rate. Il faut restaurer d'urgence la volémie à l'aide de solutions de remplissage vasculaire. La transfusion est habituellement nécessaire.

Crise aplastique
La crise aplastique est en général déclenchée par une infection, par exemple à parvovirus. Elle consiste en une insuffisance médullaire aiguë passagère, et des transfusions peuvent être nécessaires en attendant la restauration de la moelle osseuse.

Prise en charge de la grossesse et de l'anesthésie chez les patientes atteints de drépanocytose

Voir section 10.2 : *Anémie chronique pendant la grossesse* et section 12 : *Chirurgie et anesthésie*.

1 On peut envisager des transfusions en routine pendant la grossesse si la patiente a de mauvais antécédents obstétricaux ou des crises fréquentes.

2 La préparation de l'accouchement ou d'une intervention chirurgicale sous anesthésie peut comporter une transfusion pour abaisser la proportion d'HbS au-dessous de 30 %.

3 Les techniques d'anesthésie et le traitement symptomatique doivent assurer que la perte de sang, l'hypoxie, la déshydratation et l'acidose sont réduites au minimum.

Trait drépanocytaire

Les patients porteurs du trait drépanocytaire (HbAS) sont asymptomatiques, peuvent avoir un taux d'hémoglobine normal et des globules rouges d'aspect normal sur un frottis. Mais la proportion d'HbS peut aller de 25 % à 40 %, et les crises peuvent être déclenchées par la déshydratation et l'hypoxie. L'anesthésie, la grossesse et l'accouchement doivent être prises en charge avec prudence chez les porteurs connus.

Anomalies associées : HbS et autres anomalies génétiques de l'hémoglobine

Les anomalies peuvent être associées, par exemple drépanocytose et â-thalassémie, avec une tendance particulière à la thrombose et aux embolies pulmonaires pendant la grossesse. Le diagnostic repose sur l'électrophorèse de l'hémoglobine et les études familiales.

Maladies dues à l'hémoglobine C, D et E

Hémoglobine C

L'hémoglobine C se rencontre en Afrique de l'Ouest et dans les populations d'ascendance ouest-africaine. Le trait est asymptomatique mais, dans la forme homozygote, cette hémoglobine provoque une hémolyse légère. Une splénomégalie peu marquée est courante et le taux d'hémoglobine dépasse en général 10 g/dl.

L'hémoglobine C interagit avec l'hémoglobine S dans la forme double hétérozygote, un trouble grave entraînant une falciformation importante.

Hémoglobine D

L'hémoglobine D se rencontre en Inde et est symptomatique à la fois dans le trait et dans la forme homozygote. La forme double hétérozygote avec l'hémoglobine S provoque une drépanocytose particulièrement grave.

Hémoglobine E

L'hémoglobine E se rencontre couramment en Asie du Sud-Est. Le trait donne lieu à une microcytose et une hypochromie légères sans anémie. La form e homozygote provoque une anémie et une splénomégalie peu marquées avec hypochromie et hématies en cible visibles sur le frottis sanguin. La forme double hétérozygote avec l'hémoglobine S provoque une drépanocytose modérée, sans crises.

Lorsqu'elle est associée à une mutation â-thalassémique, l'hémoglobine E provoque un syndrome thalassémique. La plupart des patients peuvent

supporter de longues périodes sans transfusion, mais les manifestations cliniques de la double affection HbE/ β-thalassémie couvrent tout le spectre associé à la β-thalassémie homozygote.

Thalassémies

La thalassémie est un problème de santé publique majeur dans de nombreuses régions du monde, particulièrement dans le bassin méditerranéen, au Proche-Orient et en Asie du Sud-Est. Le coût du traitement est très élevé et impose une lourde charge au système d'approvisionnement en sang. Il est souvent inaccessible à ceux qui en auraient le plus besoin.

Les β-thalassémies se classent cliniquement en fonction de leur gravité.

1 **Thalassémie majeure** : contrairement à ce qui se passe dans la drépanocytose, les patients ne peuvent maintenir l'oxygénation de leurs tissus et doivent recevoir des transfusions régulières pour assurer un taux d'hémoglobine suffisant.

2 **Thalassémie intermédiaire** : cette appellation recouvre un éventail plus large que la thalassémie majeure. Elle s'applique aux patients atteints de thalassémie avec anémie et avec des manifestations cliniques de causes et de gravité très diverses, indépendamment du besoin transfusionnel.

   Des événements tels qu'une infection ou une grossesse peuvent motiver une transfusion chez les patients ne recevant pas de transfusions régulières, ou augmenter le besoin transfusionnel chez ceux qui en reçoivent.

3 **Thalassémie mineure** : généralement asymptomatique, avec un taux d'hémoglobine normal ou légèrement diminué et des globules rouges microcytaires et hypochromes.

On classe également les thalassémies en fonction de l'anomalie génétique et moléculaire. La figure 9.20 présente ces deux classifications et la façon dont elles sont liées.

Il est indispensable de distinguer d'emblée la thalassémie intermédiaire de la thalassémie majeure afin de déterminer le traitement approprié. Malheureusement, l'identification exacte de ces deux phénotypes est souvent difficile lors de l'apparition des symptômes. Néanmoins, une analyse attentive des données cliniques, hématologiques, génétiques et moléculaires (voir figure 9.21) peut être utile pour planifier le traitement.

La figure 9.21 récapitule les paramètres diagnostiques et les manifestations cliniques qui aident à établir le diagnostic différentiel des syndromes thalassémiques.

Aspects cliniques

Thalassémie majeure

La â-thalassémie homozygote (thalassémie majeure) est la plus importante sur le plan clinique. La production de globules rouges est inefficace et l'hémolyse des globules rouges anormaux entraîne une anémie sévère.

Figure 9.20 : Classification clinique des thalassémies

Maladie	Défaut génétique	Manifestations cliniques
β-Thalassémie homozygote (β-thalassémie majeure)	Suppression ou délétion de la chaîne β	Anémie sévère : Hb<7 g/dl Transfusions régulières indispensables
β-Thalassémie hétérozygote (trait β-thalassémique mineur)	Délétion de la chaîne β	Asymptomatique : anémie légère : Hb> 10 g/dl. Mais des parents tous deux porteurs du trait β-thalassémique ont 1 chance sur 4 d'avoir un enfant atteint de β-thalassémie
Thalassémie intermédiaire	Suppression ou délétion de la chaîne β	Hétérogène, pouvant aller d'asymptomatique à un aspect de β-thalassémie majeure : Hb 7–10 g/dl
α-Thalassémie homozygote	Délétion des 4 chaînes α de la globine	Fœtus incapable de survivre (anasarque fœto-placentaire)
α-Thalassémie mineure	Perte de 2 ou 3 gènes α	Anémie habituellement légère ou modérée
Trait α-thalassémique	Perte d'un ou deux gènes α	Asymptomatique : anémie microcytaire hypochrome légère

Figure 9.21 : Paramètres diagnostiques et manifestations cliniques des syndromes thalassémiques

	Majeure	Intermédiaire	Mineure
Hémoglobine (g/dl)	<7	7–10	>10
Réticulocytes (%)	2–15	2–10	<5
Hématies nucléées	++/++++	+/+++	0
Morphologie des hématies	++++	++	+
Ictère	+++	+/++	0
Splénomégalie	++++	++/+++	0
Malformations du squelette	++/+++	+/++	0

Les taux de HbA_2 et de HbF sont augmentés, mais cela ne compense pas le manque de HbA. Les patients ont donc besoin de transfusions répétées pour maintenir leur taux d'hémoglobine à un niveau suffisant pour assurer l'oxygénation des tissus.

La β-thalassémie majeure apparaît avant l'âge d'un an, avec des difficultés de croissance et une anémie. Sans traitement efficace, elle est généralement mortelle avant l'âge de 10 ans.

Les patients présentent :

- Une anémie sévère qui se manifeste à l'âge de 3 – 6 mois
- Des malformations, comme la présence de saillies caractéristiques sur le crâne, une hypertrophie des maxillaires et un retard de croissance.

Les enfants qui reçoivent des transfusions appropriées ont une croissance normale. Cependant, des problèmes peuvent apparaître au bout d'une vingtaine d'unités de sang transfusées (250 mg de fer par unité). Le fer s'accumule dans l'organisme du fait de la destruction des globules rouges du patient, d'une augmentation de l'absorption et de l'apport dû à la transfusion de globules rouges. Cette accumulation peut avoir des effets nocifs sur le cœur, le système endocrinien et le foie et entraîner une insuffisance cardiaque, des déficits hormonaux, une cirrhose hépatique et même la mort en l'absence de traitement par des chélateurs du fer.

Examens de laboratoire

Voir figure 9.5.

Thalassémie majeure

Chez les patients atteints de β-thalassémie majeure, les examens de laboratoire donnent les résultats suivants :

1. Anémie microcytaire hypochrome sévère.
2. Frottis sanguin : les globules rouges sont microcytaires et hypochromes avec présence d'hématies en cible, de granulations basophiles et d'hématies nucléées.
3. Electrophorèse de l'hémoglobine : HbA absente, HbF et HbA_2 augmentées

Thalassémie intermédiaire

Chez les patients atteints de β-thalassémie intermédiaire, de β-thalassémie mineure ou de trait β-thalassémique, les examens de laboratoire donnent les résultats suivants :

1. Anémie microcytaire hypochrome : fer normal, capacité totale de liaison du fer normale
2. Electrophorèse de l'hémoglobine : dépend du variant.

Prise en charge de la thalassémie majeure

Les principes de la prise en charge de la β-thalassémie majeure sont résumés à la figure 9.22.

Transfusion dans la thalassémie majeure

Des transfusions sanguines programmées peuvent sauver le patient et améliorer sa qualité de vie en lui évitant les complications de l'hyperplasie médullaire et une insuffisance cardiaque prématurée. Le but doit être de transfuser des globules rouges en quantité et à une fréquence suffisantes pour supprimer l'érythropoïèse.

Lorsque le risque transfusionnel est jugé faible et si l'on dispose de chélateurs du fer, on visera un taux d'hémoglobine de 10,0–12,0 g/dl. Il est déconseillé de dépasser 15 g/dl.

Figure 9.22 : Prise en charge de la thalassémie majeure

PRISE EN CHARGE DE LA THALASSÉMIE MAJEURE
1 Transfusion (voir ci-dessous). 2 Traitement par chélateurs du fer. 3 Vitamine C : 200 mg par voie orale pour favoriser l'excrétion du fer, le jour du traitement chélateur uniquement. 4 Acide folique : 5 mg par jour par voie orale. 5 Une splénectomie peut être nécessaire pour réduire le besoin transfusionnel. Elle ne doit pas être pratiquée avant l'âge de 6 ans en raison du risque élevé d'infections. 6 Pénicilline en traitement de longue durée. 7 Vaccination contre : ▪ Hépatite B ▪ Infections à pneumocoque. 8 Traitement endocrinien substitutif en cas de diabète, d'insuffisance hypophysaire. 9 Vitamine D et calcium en cas d'insuffisance parathyroïdienne.

Comme la splénomégalie aggrave l'anémie du fait de la séquestration et de la destruction du sang, une splénectomie peut être nécessaire et dans ce cas, le besoin transfusionnel sera en général réduit.

Il est préférable de faire de petites transfusions car elles nécessitent moins de sang et suppriment plus efficacement la production de globules rouges. Cependant, des transfusions moins fréquentes et de plus grand volume peuvent être la meilleure option chez des patients qui habitent loin du lieu de traitement.

Transfusions répétées de globules rouges sur une longue période

Des transfusions répétées de globules rouges sur une longue période entraînent des problèmes majeurs chez les patients atteints d'hémoglobinopathies et d'autres affections.

Allo-immunisation

Jusqu'à 50 % des patients qui reçoivent des transfusions répétées élaborent des anticorps contre les globules rouges transfusés ; ces anticorps peuvent provoquer des réactions transfusionnelles immédiates ou retardées (voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*). Si possible, les patients doivent recevoir dès le début des globules rouges compatibilisés au niveau des phénotypes, notamment Kell, Rh D et RhE, qui stimulent facilement la production d'anticorps hémolytiques chez le receveur.

Réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques

Les réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques (voir section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*) sont très courantes chez les receveurs

de transfusions répétées. L'utilisation régulière de globules rouges déleucocytés peut retarder l'apparition ou l'aggravation des réactions.

Les symptômes gênants peuvent être atténués au moyen d'une prémédication par le paracétamol :

Adulte : 1 g par voie orale une heure avant la transfusion, à répéter si nécessaire après le début de la transfusion

Enfant de plus d'un mois : 30–40 mg/kg par 24 heures, répartis en 4 doses.

Hyperviscosité
La viscosité du sang augmente de façon exponentielle lorsque le taux d'hémoglobine dépasse 12 g/dl. Chez les patients atteints de drépanocytose, une viscosité excessive peut précipiter l'occlusion vasculaire.

Il est donc important de :

1 Maintenir le volume liquidien circulant.
2 Ne transfuser que jusqu'à un taux maximum d'hémoglobine de 12 g/dl.

Une exsanguino-transfusion de globules rouges peut être nécessaire pour obtenir une baisse suffisante des globules rouges HbS sans augmenter la viscosité

Surcharge martiale
Les transfusions répétées finissent par conduire à une accumulation du fer avec des effets nocifs sur le cœur, le système endocrinien et le foie. On peut réduire ces risques en ne faisant que les transfusions indispensables. On donnera de la **déféroxamine**, qui augmente l'excrétion du fer (voir figure 9.23).

déféroxamine : Chélateur du fer, qui augmente l'excrétion du fer. Aussi appelée desferrioxamine.

Infections
Toutes les unités de sang et de produits sanguins doivent faire l'objet d'un dépistage des infections transmissibles par transfusion, dont le VIH-1 et le VIH-2, les hépatites B et C, la syphilis et d'autres agents infectieux. Si vous avez des doutes quant à la sécurité du sang dans vos conditions locales, il importe de peser les risques de transmission d'infections par rapport au bénéfice de la transfusion pour le patient.

Les patients qui ne sont pas immunisés contre l'hépatite B devront recevoir un vaccin anti-hépatite B. On administrera un vaccin anti-hépatite A à tous les sujets thalassémiques positifs pour les anticorps anti-VHC.

Accès veineux
Les transfusions répétées comportent un risque de thrombose des veines périphériques et de difficultés par la suite lorsque de nouvelles transfusions seront nécessaires. Les veines du patient sont d'une importance vitale car elles signifient l'accès au traitement. Voir section 13.2 : *Evaluation et réanimation initiales* sur les moyens de préserver l'accès veineux.

Splénectomie
La splénectomie réduit la destruction des globules rouges et les besoins transfusionnels (en fréquence et en quantité). Elle ne doit toutefois pas

être réalisée chez l'enfant de moins de 6 ans en raison du risque élevé d'infections après une telle intervention.

Figure 9.23 : Prévention de la surcharge martiale due aux transfusions répétées de globules rouges

CHÉLATION DU FER CHEZ LES PATIENTS RECEVANT DES TRANSFUSIONS RÉGULIÈRES

1 Donner une perfusion de déféroxamine par voie sous-cutanée : 25—50 mg/kg par jour en 8 à 12 heures, 5 à 7 jours par semaine. Ajuster individuellement la posologie.

   Chez le jeune enfant, commencer à la dose de 25—35 mg/kg par jour en augmentant jusqu'à un maximum de 40 mg/kg par jour au-dessus de 5 ans et jusqu'à 50 mg/kg par jour dès la croissance achevée.

2 Donner de la vitamine C jusqu'à une dose maximale de 200 mg/jour par voie orale une heure après le début du traitement chélateur.

3 Faire une splénectomie si nécessaire (mais pas avant l'âge de 6 ans).

Dans des cas exceptionnels, et sous surveillance étroite

Donner de la déféroxamine à la dose de 60 mg/kg par perfusion intraveineuse sur 24 heures, en utilisant la pompe à perfusion sous-cutanée du patient avec l'aiguille butterfly insérée dans la tubulure de goutte-à-goutte. **Ne pas mettre la déféroxamine dans la poche de sang.**

Ou

Donner de la déféroxamine à la dose de 60—70 mg/kg par jour en perfusion intraveineuse continue en utilisant un cathéter à demeure. Cette méthode ne doit être utilisée que pour les patients ayant un taux de fer sérique très élevé et/ou d'autres complications liées à la surcharge martiale.

Il est fortement recommandé de surveiller étroitement la toxicité oculaire et auditive. Chez certains patients, la déféroxamine est contre-indiquée pour des raisons médicales. La défériprone, un chélateur du fer pouvant être administré par voie orale, est maintenant homologué et disponible en Europe comme alternative thérapeutique.

Vacciner contre les infections à pneumocoque 2 – 4 semaines avant la splénectomie. La vaccination annuelle contre la grippe est recommandée chez les patients splénectomisés. L'efficacité et l'utilité de la vaccination contre *N. meningitidis* ne sont pas aussi avérées que pour *S. pneumoniae.*

Après la splénectomie, une prophylaxie à vie par la pénicilline est nécessaire.

9.9 Troubles de l'hémostase et transfusion

Les patients atteints d'une anomalie des plaquettes ou du système de coagulation et de fibrinolyse peuvent présenter des hémorragies sévères à l'occasion d'un accouchement, d'une intervention chirurgicale ou d'un traumatisme.

La découverte de l'éventualité d'un trouble de l'hémostase chez un patient, suivie d'un diagnostic et d'un traitement corrects, peut influencer le

moment choisi pour une intervention chirurgicale programmée et le type d'intervention, réduire les besoins transfusionnels et éviter les risques dus au saignement.

Une tendance au saignement peut être due à divers facteurs :

- Trouble congénital (héréditaire) des vaisseaux sanguins, des plaquettes ou des facteurs de coagulation
- Prise de médicaments
- Traumatisme
- Hémorragie
- Complications obstétricales
- Carences nutritionnelles
- Troubles de l'immunité.

Aspects cliniques
Le diagnostic des troubles de l'hémostase s'appuie sur :

- L'évaluation clinique :
  - Antécédents
  - Examen physique
- La connaissance des causes probables
- Le choix des examens de laboratoire et l'interprétation des résultats
- Dans certains cas, la réponse à un essai thérapeutique.

Les manifestations cliniques des troubles de l'hémostase sont résumées à la figure 9.24.

Les antécédents cliniques sont peut-être l'élément le plus important de l'investigation de la fonction hémostatique. Lorsque les antécédents familiaux évoquent un trouble héréditaire, établir si possible l'arbre généalogique.

Examens de laboratoire
Des examens de laboratoire doivent être réalisés lorsqu'on soupçonne un trouble de l'hémostase. Ce point est particulièrement important si une intervention chirurgicale est prévue.

L'investigation du trouble de l'hémostase doit être aussi méthodique que possible. On trouvera à la figure 9.25 un diagramme d'interprétation des trois tests de routine utilisés en présence de troubles de l'hémostase.

9.10 Troubles congénitaux de l'hémostase et de la coagulation

Déficits en facteurs VIII et IX

Aspects cliniques
L'hémophilie A et l'hémophilie B sont provoquées par un déficit héréditaire en facteur VIII (hémophilie A) et en facteur IX (hémophilie B). Ces deux

Figure 9.24 : Manifestations cliniques des troubles de l'hémostase

ANAMNÈSE

Symptômes évocateurs d'un trouble de l'hémostase
- Tendance aux ecchymoses
- Purpura
- Epistaxis
- Saignement excessif après circoncision, extraction dentaire ou autre intervention chirurgicale
- Ménorragies, fréquemment accompagnées d'expulsion de caillots
- Hémorragie périnatale
- Selles foncées ou sanglantes
- Urines rouges
- Œdèmes articulaires ou musculaires douloureux
- Saignement excessif après de simples écorchures
- Reprise du saignement plusieurs heures ou jours après le traumatisme initial
- Mauvaise cicatrisation des plaies

Autres symptômes
- Perte de poids
- Anorexie
- Fièvre et sueurs nocturnes

Exposition à des médicaments ou à des produits chimiques
- Ingestion d'alcool
- Prise de médicaments actuelle et passée
- Exposition à des médicaments ou à des produits chimiques au travail ou à domicile

Antécédents familiaux
- Proches parents atteints de troubles similaires
- Proches parents ayant des antécédents évocateurs d'un trouble de l'hémostase

EXAMEN PHYSIQUE

Signes de saignement ou de perte de sang
- Pâleur des muqueuses
- Pétéchies
- Purpura ou ecchymoses
- Saignement des muqueuses
- Hématomes musculaires
- Hémarthrose ou déformation des articulations
- Recherche de sang occulte dans les selles positive
- Sang visible à l'examen rectal

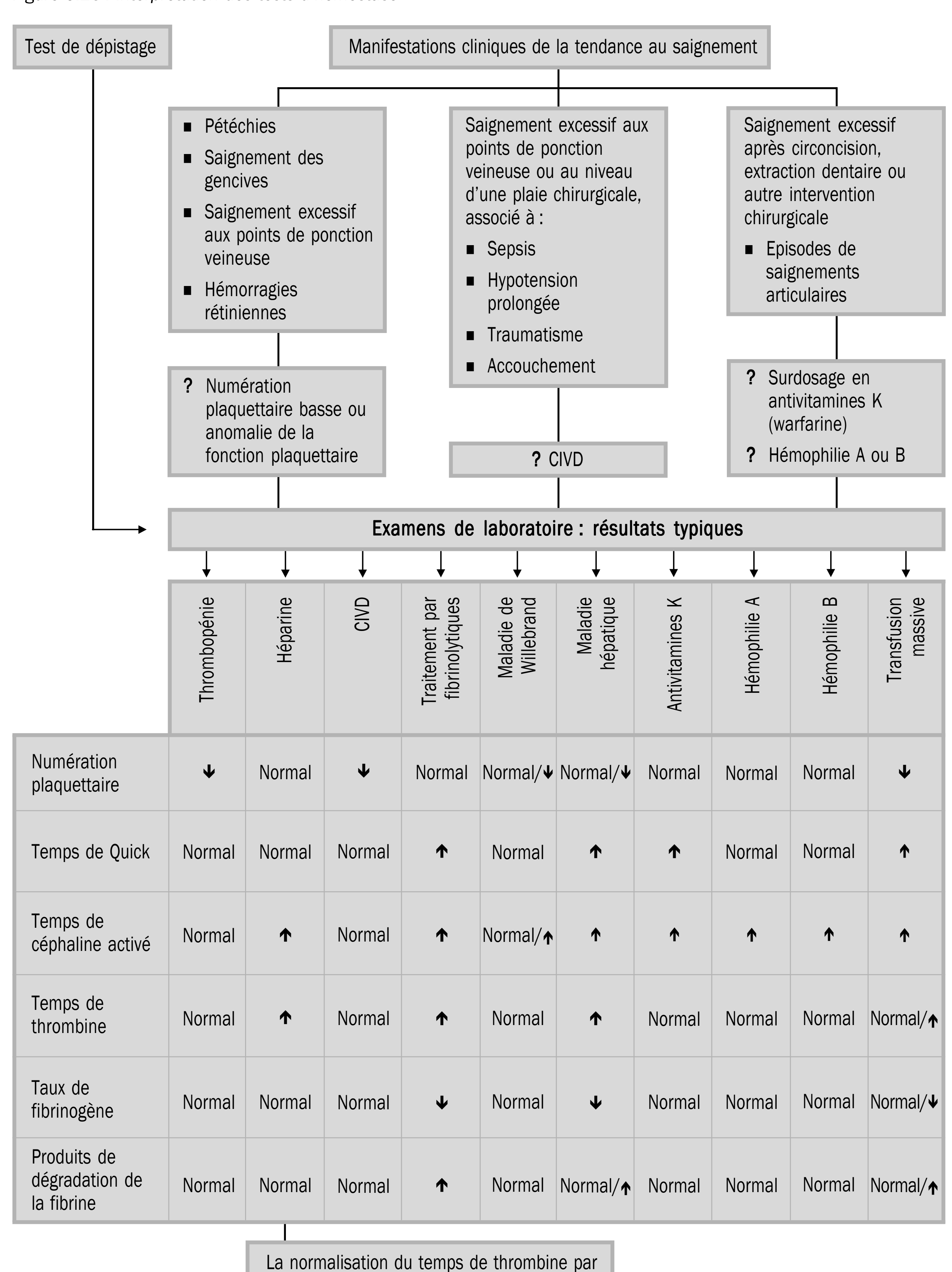
Autres signes
- Splénomégalie
- Hépatomégalie
- Ictère
- Fièvre
- Tuméfactions douloureuses
- Adénopathies

INTERPRÉTATION

La localisation du saignement indique en général la cause la plus probable :
- Un saignement des muqueuses peut indiquer une numération plaquettaire basse ou une anomalie des plaquettes, une maladie de Willebrand ou des troubles vasculaires
- Un saignement au niveau des muscles et des articulations ou une tendance aux ecchymoses peut indiquer une hémophilie A ou B

Note : Les manifestations cutanées des troubles de l'hémostase (pétéchies, ecchymoses) peuvent être difficiles à observer chez les patients à peau foncée. Il est donc très important d'examiner les muqueuses (conjonctive, muqueuse buccale et fond d'œil) pour y rechercher des signes de saignement.

Figure 9.25 : Interprétation des tests d'hémostase



	Thrombopénie	Héparine	CIVD	Traitement par fibrinolytiques	Maladie de Willebrand	Maladie hépatique	Antivitamines K	Hémophilie A	Hémophilie B	Transfusion massive
Numération plaquettaire	↓	Normal	↓	Normal	Normal/↓	Normal/↓	Normal	Normal	Normal	↓
Temps de Quick	Normal	Normal	Normal	↑	Normal	↑	↑	Normal	Normal	↑
Temps de céphaline activé	Normal	↑	Normal	↑	Normal/↑	↑	↑	↑	↑	↑
Temps de thrombine	Normal	↑	Normal	↑	Normal	↑	Normal	Normal	Normal	Normal/↑
Taux de fibrinogène	Normal	Normal	Normal	↓	Normal	↓	Normal	Normal	Normal	Normal/↓
Produits de dégradation de la fibrine	Normal	Normal	Normal	↑	Normal	Normal/↑	Normal	Normal	Normal	Normal/↑

facteurs interagissent pour activer le facteur X, nécessaire pour la production de thrombine et donc pour la coagulation. Les aspects cliniques des déficits en facteurs VIII et IX sont donc identiques. Il s'agit dans les deux cas de troubles récessifs liés au chromosome X touchant presque exclusivement les sujets de sexe masculin.

La gravité clinique de l'hémophilie est déterminée par la quantité de facteur de coagulation actif disponible. Dans les cas graves, il existe un saignement spontané retardé des tissus mous profonds, en particulier au niveau des articulations et des muscles. Une synovite chronique apparaît par la suite avec douleurs, malformations osseuses et contractures. Chez le nourrisson, l'affection est souvent découverte à l'occasion d'un saignement persistant après la circoncision. Une hémophilie modérée ou légère peut provoquer un saignement sévère lorsque les tissus sont lésés lors d'une intervention chirurgicale ou d'un traumatisme.

Examens de laboratoire

Les déficits en facteur VIII et en facteur IX provoquent tous deux un allongement du temps de céphaline activé (TCA), avec un temps de Quick normal. Le temps de céphaline activé se corrige avec l'addition de plasma normal. Le dosage du facteur en cause confirmera la gravité du déficit, mais cette technique nécessite un laboratoire spécialisé.

Prise en charge

Prise en charge d'un saignement aigu

1 Eviter les antiplaquettaires comme l'aspirine et les anti-inflammatoires non stéroïdiens.

2 Ne pas faire d'injections intramusculaires.

3 Administrer le plus tôt possible des concentrés de facteurs de coagulation pour traiter les épisodes de saignement (voir figure 9.26). Les hémarthroses doivent être traitées dans un premier temps par des analgésiques puissants, des poches de glace et une immobilisation. **Ne jamais inciser l'articulation en cas d'hémarthrose.**

4 Ne pas inciser un œdème chez un patient hémophile.

5 Commencer rapidement une physiothérapie pour limiter la perte de fonction articulaire.

Traitement symptomatique

1 Une approche collective en vue de coordonner les soins (médecin, physiothérapeute, chirurgien) présente de grands avantages.

2 Traitement à domicile : certains patients apprennent à s'auto-administrer les concentrés de facteurs de coagulation dès les premiers symptômes de saignement.

3 L'administration prophylactique de concentrés de facteurs de coagulation pour réduire la fréquence des saignements aide à préserver la fonction articulaire. Le coût de ce traitement est cependant élevé.

Figure 9.26 : Traitement de l'hémophilie A et de l'hémophilie B

DOSES DE FACTEUR VIII À ADMINISTRER ET MODALITÉS PRATIQUES DU TRAITEMENT DE L'HÉMOPHILIE A

Gravité du saignement	Dose de facteur VIII	*Sous forme de* Concentré de facteur VIII (500 UI/flacon)	Cryoprécipité* (80 – 100 UI/ poche)
1 Saignement léger : nez, gencives, etc.	14 UI/kg	1–2 flacons (adulte)	1 poche/6 kg
2 Saignement modéré : articulations, muscles, voies digestives, chirurgie	20 UI/kg	2–4 flacons (adulte)	1 poche/4 kg
3 Saignement grave : p. ex. cérébral	40 UI/kg	4–6 flacons (adulte)	1 poche/2kg
4 Prophylaxie en cas de chirurgie majeure	60 UI/kg	6–10 flacons (adulte)	1 poche/kg

Note

* Cryoprécipité contenant 80–100 UI de facteur VIII, en général obtenu à partir de 250 ml de plasma frais congelé.

1 En cas de saignement léger, modéré ou grave, répéter la dose toutes les 12 heures si le saignement persiste ou si l'œdème augmente. En cas de saignement plus grave, il est en général nécessaire de poursuivre le traitement avec la moitié de la dose journalière toutes les 12 heures pendant 2 à 3 jours ou parfois plus.

2 Pour la prophylaxie avant une intervention chirurgicale majeure, commencer le traitement 8 heures avant l'opération. Continuer le traitement toutes les 12 heures en post-opératoire pendant 48 heures. Lorsqu'il n'y a plus de saignement, réduire graduellement les doses sur 3 à 5 jours.

3 Comme traitement d'appoint à la transfusion de facteurs de coagulation dans les cas de saignement des muqueuses ou des voies digestives et lors d'interventions chirurgicales, donner un inhibiteur de la fibrinolyse :

Acide tranexamique par voie orale : 500–1000 mg 3 fois par jour. Ne **pas** utiliser en cas d'hématurie.

4 En cas d'urgence, utiliser du plasma frais congelé pour traiter le saignement chez l'hémophile (à la dose initiale de 3 poches) si aucune des alternatives ci-dessus n'est disponible.

5 Il est important de contrôler soigneusement l'apport liquidien pour éviter une surcharge volémique lors de l'utilisation de plasma frais congelé ou de doses élevées de cryoprécipité.

DOSES DE FACTEUR IX POUR LE TRAITEMENT DE L'HÉMOPHILIE B

Gravité du saignement	Dose de facteur IX	*Sous forme de* Concentré facteur IX (500 UI/flacon)	*ou* Plasma frais de congelé
1 Saignement léger	15 UI/kg	2 flacons (adulte)	1 poche/15 kg
2 Saignement grave	20–30 UI/kg	3–6 flacons (adulte)	1 poche/7,5 kg

Note

1 Répéter au bout de 24 heures si le saignement persiste.

2 Le concentré de facteur VIII et le cryoprécipité ne sont pas utiles en cas d'hémophilie B. Un diagnostic exact est donc nécessaire.

3 Comme appoint à la transfusion de facteurs de coagulation :
Acide tranexamique par voie orale : 500–1000 mg 3 fois par jour, comme dans l'hémophilie A.

Desmopressine (DDAVP)
La desmopressine libère le facteur VIII et le facteur Willebrand endogènes et peut être utile en cas d'hémophilie A légère ou modérée. Elle n'est pas indiquée en cas de déficit en facteur IX.

Transfusion de concentrés de facteurs de coagulation
Avant la viro-inactivation des concentrés de facteurs de coagulation, les patients hémophiles étaient exposés à un risque important de transmission du VIH et des hépatites B et C. Il est donc impératif d'utiliser des concentrés de facteurs de coagulation homologués, certifiés viro-inactivés.

Si on ne dispose pas de concentrés de facteurs de coagulation, utiliser :

- Hémophilie A : Cryoprécipité
- Hémophilie B : Plasma frais congelé ou plasma liquide.

Posologie : Hémophilie A et hémophilie B
La dose nécessaire dépend de la gravité du saignement. Voir la figure 9.26 pour déterminer la posologie chez l'adulte et l'enfant en fonction du poids corporel.

Maladie de Willebrand

Aspects cliniques
Le facteur Willebrand (vWF) est une protéine impliquée dans l'adhésion des plaquettes aux autres plaquettes et au sous-endothélium. Il sert également de protéine porteuse pour le facteur VIII. Le déficit en facteur Willebrand est une affection héréditaire qui se transmet sur le mode autosomique dominant. Il touche les sujets des deux sexes. Sur le plan clinique, il se manifeste principalement par des hémorragies cutanéo-muqueuses, par exemple :

- Epistaxis
- Tendance aux ecchymoses
- Ménorragies
- Saignement prolongé après extraction dentaire
- Saignement post-traumatique.

Examens de laboratoire
L'anomalie de la fonction plaquettaire se détecte le mieux par la mise en évidence d'un allongement du temps de saignement (mesuré par la

méthode *template*). La mesure du déficit en activité coagulante du facteur VIII et en facteur Willebrand lui-même nécessite un laboratoire spécialisé.

Prise en charge
Le but du traitement est de normaliser le temps de saignement, soit en augmentant les taux endogènes de vWF par la desmopressine, soit en remplaçant le vWF par un facteur VIII de pureté intermédiaire connu pour contenir une certaine quantité de vWF ou par du cryoprécipité, qui contient également du vWF.

Posologie
Traiter comme pour le saignement léger ou modéré dans l'hémophilie A, sauf que la dose hémostatique ne doit pas être répétée toutes les 12 heures mais au bout de 24–48 heures, car le facteur Willebrand a une demi-vie plus longue que le facteur VIII.

1 ***Desmopressine (DDAVP)***

Une dose de 0,3–0,4 mg/kg IV dure 4–8 heures et évite de devoir recourir à des dérivés du plasma.

La dose peut être répétée toutes les 24 heures, mais son effet diminue après quelques jours de traitement.

2 ***Facteur VIII***

A réserver aux patients qui ne répondent pas au traitement par la desmopressine. Il est indispensable d'utiliser un produit viro-inactivé contenant du vWF. Ces produits sont dits « concentrés de facteur VIII de pureté intermédiaire » (voir section 5 : *Produits sanguins*).

3 ***Cryoprécipité***

Le cryoprécipité est efficace, mais dans la plupart des pays il n'est pas disponible sous forme viro-inactivée.

9.11 Troubles acquis de l'hémostase et de la coagulation

Coagulation intravasculaire disséminée

La coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) est due à une stimulation anormale et excessive du système de coagulation, ce qui conduit à une utilisation accrue de facteurs de coagulation, de fibrinogène et de plaquettes. Cet effet stimule à son tour la production d'enzymes fibrinolytiques pour détruire les caillots formés, d'où une augmentation des produits de dégradation de la fibrine. Comme les facteurs de coagulation, les plaquettes et le fibrinogène sont consommés plus rapidement qu'ils ne sont produits, on observe des saignements étendus et incontrôlés.

Parmi les causes fréquentes de CIVD figurent :

- Infections
- Affections malignes

- Traumatismes
- Leucémie aiguë
- Eclampsie
- Abruptio placentae
- Embolie amniotique
- Rétention des produits de conception
- Rétention de fœtus mort.

Aspects cliniques
Dans la CIVD sévère, le saignement est excessif et incontrôlé. Le manque de plaquettes et de facteurs de coagulation provoque :

- Hémorragies
- Ecchymoses
- Saignement continu aux points de ponction veineuse.

Les thrombus microvasculaires peuvent provoquer de multiples dysfonctionnements organiques conduisant à :

- Détresse respiratoire
- Coma
- Insuffisance rénale
- Ictère.

Examens de laboratoire
La CIVD se caractérise par :

- Baisse de la numération plaquettaire (thrombopénie)
- Allongement du temps de Quick
- Allongement du temps de céphaline activé
- Allongement du temps de thrombine
- Baisse du taux de fibrinogène
- Décomposition des produits du fibrinogène : produits de dégradation de la fibrine.

Dans les formes moins aiguës, une quantité de plaquettes et de facteurs de coagulation suffisante pour maintenir l'hémostase peut être produite, mais les examens de laboratoire montrent l'existence d'une fibrinolyse.

Prise en charge
Il est impératif de traiter rapidement ou d'éliminer l'affection sous-jacente. La plupart des patients présentant des saignements dus à une CIVD sont dans un état critique et doivent recevoir un traitement symptomatique.

1 Surveiller :
    - Temps de Quick
    - Rapport normalisé international (INR)
    - Temps de céphaline activé
    - Numération plaquettaire
    - Fibrinogène.

2 Identifier et traiter ou éliminer la cause de la CIVD.

3 Mettre en route un traitement symptomatique :
- Remplissage vasculaire
- Vasopresseurs
- Assistance rénale, cardiaque ou respiratoire.

Transfusion
On fera une transfusion pour aider à juguler l'hémorragie en attendant de traiter la cause et pour maintenir un taux de plaquettes et de facteurs de coagulation suffisant. Voir figure 9.27.

Figure 9.27 : Transfusion dans la CIVD

TRANSFUSION DANS LA COAGULATION INTRAVASCULAIRE DISSÉMINÉE

1 En cas d'allongement du temps de Quick ou du temps de céphaline activé et si le patient saigne :
- Remplacer les pertes de globules rouges par le sang total le plus frais dont on dispose car il contiendra du fibrinogène et la plupart des autres facteurs de coagulation

et
- Donner du plasma frais congelé car il contient des facteurs de coagulation labiles : 1 poche par 15 kg de poids (4–5 poches chez l'adulte)
- Répéter la transfusion de plasma frais congelé en fonction de la réponse clinique.

2 Si le taux de fibrinogène est faible ou si le temps de céphaline activé ou le temps de thrombine sont allongés, donner également du cryoprécipité (pour apporter du fibrinogène et du facteur VIII) : 1 poche par 6 kg (8–10 poches chez l'adulte).

3 Si la numération plaquettaire est inférieure à 50×10^9/l et si le patient saigne, donner également du concentré de plaquettes : 4–6 poches chez l'adulte.

4 L'utilisation d'héparine est déconseillée chez les patients qui ont une CIVD et qui saignent, même si elle est parfois mentionnée dans les manuels anciens.

Note
Les doses indiquées sont basées sur la préparation de plasma frais congelé, de cryoprécipité et de concentrés de plaquettes à partir de dons de 450 ml.

Troubles des facteurs de coagulation vitamine K-dépendants

La vitamine K est une vitamine liposoluble qui se trouve principalement dans les légumes verts et dans le foie. C'est un cofacteur de la synthèse des facteurs II, VII, IX et X, qui se produit dans le foie.

Un déficit en facteurs d e coagulation vitamine K-dépendants peut s'observer dans les affections suivantes :

- Syndrome hémorragique du nouveau-né (voir section 11 : *Pédiatrie et néonatologie*)
- Prise d'antivitamines K (warfarine)

  Note : Lorsqu'un patient prend des antivitamines K, la prise d'autres médicaments (comme certains antibiotiques) peut provoquer un saignement dû au déplacement de la warfarine liée aux protéines plasmatiques
- Déficit en vitamine K dû à un apport alimentaire insuffisant ou à une malabsorption
- Maladie hépatique, conduisant à une production insuffisante de facteurs II, VII et IX : un allongement du temps de Quick est habituellement un signe de maladie hépatique grave avec destruction sévère des hépatocytes.

Aspects cliniques
Cliniquement, ces troubles se manifestent par des saignements au niveau des voies digestives ou génito-urinaires.

Examens de laboratoire
Le temps de Quick est allongé, souvent de façon importante. Chez les patients atteints d'une maladie hépatique, une thrombopénie et des anomalies du fibrinogène et de la fibrinolyse compliquent souvent le diagnostic et le traitement.

Prise en charge
Voir figure 9.28 pour la prise en charge des déficits en facteurs de coagulation vitamine K-dépendants.

Figure 9.28 : Prise en charge des déficits en facteurs de coagulation vitamine K-dépendants.

PRISE EN CHARGE DES DÉFICITS EN FACTEURS DE COAGULATION VITAMINE K-DÉPENDANTS

1 Supprimer la cause sous-jacente du déficit en vitamine K :
   - Arrêter les anticoagulants (antivitamines K)
   - Traiter la malabsorption ou la carence alimentaire.

2 Remplacer les facteurs de coagulation en transfusant du plasma frais congelé selon les besoins.

3 Corriger l'effet des antivitamines K en donnant de la vitamine K par voie intraveineuse si le patient saigne et a un INR >4,5. Des doses de vitamine K supérieures à 1 mg peuvent rendre le patient réfractaire à l'administration ultérieure d'antivitamines K pendant 2 semaines. Si un traitement anticoagulant est tout de même nécessaire, prévoir des doses de 0,1–0,5 mg.

Troubles de l'hémostase associés à une intervention chirurgicale

Voir section 12.1 : *Sélection et préparation des patients*.

Hémorragies digestives

Les hémorragies digestives sont courantes et comportent un risque de mortalité non négligeable.

Aspects cliniques

1 Une hémorragie digestive haute peut se manifester par une anémie due au saignement chronique, une hématémèse (vomissement de sang) ou un méléna (émission rectale de sang noir, décomposé).

2 Une hémorragie digestive basse se manifeste par une anémie avec recherche positive de sang occulte dans les selles ou émission de sang frais sur ou dans les selles.

3 Ulcère gastro-duodénal.

4 Varices œsophagiennes.

5 Cancer gastrique.

Les patients atteints de varices œsophagiennes, qui sont généralement dues à une maladie hépatique chronique, peuvent aussi présenter des ulcères gastro-duodénaux ou des érosions de la muqueuse gastrique.

Prise en charge

Les principes de la prise en charge des hémorragies digestives sont :

1 Réanimer le patient (voir figure 9.29).

2 Trouver la source du saignement (si possible par endoscopie).

3 Donner des inhibiteurs H_2 (par exemple Tagamet, cimétidine).

4 Stopper le saignement persistant ou récidivant par endoscopie ou par chirurgie.

Chez la plupart des patients, le saignement cesse sans intervention. La reprise du saignement est associée à une mortalité élevée et s'observe surtout chez les patients :

- Agés
- En état de choc lors de leur hospitalisation
- Présentant une hémorragie aiguë visible à l'endoscopie
- Qui ont des ulcères gastriques plutôt que duodénaux
- Qui ont une maladie hépatique.

Transfusion

La figure 9.29 présente un guide de la transfusion dans les hémorragies digestives.

ACTIVITÉ 25

Etablissez la liste des affections courantes vues dans votre service médical (adultes et enfants).

Quelles sont les raisons les plus fréquentes qui conduisent à transfuser ces patients ? Certaines transfusions pourraient-elles être évitées par une prévention ou un traitement plus appropriés de la maladie sous-jacente ?

ACTIVITÉ 26

Existe-t-il dans votre hôpital des directives sur les indications cliniques de la transfusion pour les patients des services de médecine interne ? Sont-elles précises et complètes ?

S'il n'existe pas de directives ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, parlez-en avec les membres du comité hospitalier de sécurité transfusionnelle ou avec les responsables des services cliniques et de la banque de sang.

Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels concernés. Observez si les directives sont correctement suivies. Complétez la formation si nécessaire et continuez à examiner les pratiques.

Figure 9.29 : Réanimation et transfusion dans les hémorragies digestives aiguës

GRAVITÉ DU SAIGNEMENT	MANIFESTATIONS CLINIQUES	PERFUSION IV/ TRANSFUSION	OBJECTIF
1 Saignement léger	Pouls et hémoglobine normaux	■ Maintenir un accès veineux jusqu'à ce que le diagnostic soit certain ■ S'assurer que du sang est disponible	
2 Saignement modéré	Pouls au repos >100 par minute ***et/ou*** Hémoglobine <10 g/dl	■ Faire un remplissage vasculaire ■ Commander des globules rouges compatibles (4 unités)	Maintenir Hb>9 g/dl*
3 Saignement grave	Antécédents de collapsus ***et/ou*** Choc ■ TA systolique <100 mmHg ■ Pouls >100 par minute	■ Faire un remplissage vasculaire rapide ■ S'assurer que du sang est disponible ■ Transfuser des globules rouges selon l'état clinique et les valeurs de Hb/Ht	■ Maintenir la diurèse >0,5 ml/kg par heure ■ Maintenir la TA systolique >100 mmHg ■ Maintenir Hb>9 g/dl*

* Jusqu'à ce qu'on soit assuré que le patient ne risque pas une nouvelle hémorragie importante. Une fois réanimé, le patient peut devoir être dirigé en chirurgie.



Obstétrique

Points clés

1 L'anémie de la grossesse est définie par un taux d'hémoglobine inférieur à 11 g/dl aux premier et troisième trimestres et à 10,5 g/dl au deuxième trimestre.

2 Le diagnostic et le traitement efficace de l'anémie chronique pendant la grossesse sont un bon moyen de réduire le besoin de transfusions ultérieures. La décision de transfuser ne doit pas reposer uniquement sur le taux d'hémoglobine mais également sur les besoins cliniques de la patiente.

3 Les pertes de sang pendant un accouchement normal par voie basse ou par césarienne ne nécessitent habituellement pas de transfusion tant que le taux d'hémoglobine chez la mère dépasse 10,0–11,0 g/dl avant l'accouchement. Ce taux doit revenir à la normale dans les deux semaines qui suivent l'accouchement. Dans le cas contraire, des investigations sont nécessaires.

4 Une hémorragie obstétricale peut être imprévisible et massive. Tout service d'obstétrique doit avoir un protocole de prise en charge des hémorragies obstétricales majeures et tout le personnel doit être formé à son application.

5 Si on suspecte une coagulation intravasculaire disséminée, ne pas attendre les résultats des tests de coagulation pour commencer le traitement.

6 L'administration d'immunoglobuline anti-D à toutes les mères Rh D négatif dans les 72 heures suivant l'accouchement est la méthode la plus couramment appliquée de prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né.

Introduction

Les pertes de sang aiguës et l'anémie chronique pendant la grossesse sont des causes majeures de morbidité et de mortalité partout dans le monde. L'anémie de la grossesse augmente aussi le risque de retard de croissance intra-utérin, de prématurité et de mort fœtale.

L'anémie de la grossesse et ses effets sur la morbidité et la mortalité maternelles et périnatales peuvent être évités grâce à une prévention et un traitement efficaces. Il est donc indispensable de diagnostiquer l'anémie et de la corriger sans retard. On réduira ainsi les risques pour la mère et l'enfant ainsi que la nécessité de recourir à la transfusion en cas d'hémorragie obstétricale.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De décrire les modifications hématologiques qui surviennent pendant la grossesse.

2 D'évaluer correctement l'état d'une patiente enceinte et de pouvoir diagnostiquer une anémie chronique.

3 De promouvoir les mesures de prévention pour réduire l'anémie chronique chez les femmes enceintes.

4 De donner un traitement approprié aux patientes enceintes présentant une anémie chronique.

5 De donner un traitement approprié aux patientes enceintes ayant des pertes de sang aiguës.

6 D'identifier les fœtus à risque de maladie hémolytique et de prendre les mesures préventives pour éviter la maladie hémolytique du nouveau-né.

10.1 Modifications physiologiques et hématologiques pendant la grossesse

Les modifications hématologiques suivantes interviennent pendant la grossesse.

Volume plasmatique

On observe une augmentation de 40 – 50 % du volume plasmatique, qui atteint son maximum vers la 32e semaine de la grossesse, avec augmentation du même ordre du débit cardiaque. Ces modifications :

- Augmentent l'irrigation sanguine de l'utérus
- Augmentent la capacité d'excrétion du rein
- Aident à dissiper la chaleur produite par l'augmentation du métabolisme pendant la grossesse
- Protègent le fœtus contre la diminution de la perfusion placentaire due à la compression de l'aorte et de la veine cave par l'utérus gravide.

Globules rouges

Le volume globulaire de la mère augmente d'environ 18 – 25 % pendant la grossesse. Cette augmentation est plus lente toutefois que celle du volume plasmatique. La différence entre la vitesse d'augmentation du volume plasmatique et du volume globulaire entraîne une baisse physiologique du taux d'hémoglobine pendant la grossesse (voir figure 3.6 page xx). Un taux d'hémoglobine normal ou élevé peut indiquer une pré-éclampsie avec diminution du volume plasmatique.

Métabolisme du fer

Les besoins en fer de la mère augmentent pendant les deux derniers trimestres de la grossesse du fait de la demande du fœtus et de l'augmentation du volume globulaire de la mère. Plus de 80 % de l'accroissement des besoins se situent au troisième trimestre.

Le total des besoins en fer pendant la grossesse se monte à environ 1300 mg, répartis comme suit :

- 300 mg pour le fœtus
- 50 mg pour le placenta
- 450 mg pour l'augmentation du volume globulaire chez la mère
- 250 mg pour les pertes normales de fer chez la mère
- 250 mg pour les pertes de sang pendant un accouchement normal par voie basse (500 ml).

Même si l'absorption intestinale du fer augmente pendant la grossesse, l'apport alimentaire ne suffit pas à répondre à l'accroissement des besoins. Ceux-ci doivent donc être couverts par les réserves de fer de l'organisme. Si elles sont insuffisantes, la mère deviendra anémique si elle ne prend pas de suppléments de fer.

Effets non hématologiques de la carence martiale chez la mère

L'anémie est une manifestation tardive de la carence martiale. Cependant, comme toutes les cellules possèdent des enzymes qui dépendent du fer, les tissus commencent à présenter des dysfonctionnements même lorsque la carence martiale en est à ses débuts. La supplémentation en fer apporte donc des bénéfices au niveau de l'état général avant que le taux d'hémoglobine remonte de façon significative.

Outre l'anémie, la carence martiale chez la mère peut avoir des effets non hématologiques :

1. Altération de la transmission neuromusculaire, avec comme conséquence possible des pertes de sang accrues lors de l'accouchement si la mère est anémique.
2. Anomalies du fonctionnement cellulaire pouvant être à l'origine de l'association observée entre l'anémie ferriprive et la prématurité.
3. Retard de croissance du fœtus, que semble indiquer la corrélation observée entre l'anémie ferriprive chez la mère, un placenta de poids élevé et un rapport élevé entre le poids du placenta et le poids de l'enfant à la naissance.
4. Réduction significative des taux de ferritine chez les nouveau-nés de mères présentant une carence martiale, ce qui indique une faiblesse des réserves martiales jusqu'à l'âge d'un an lorsque l'apport alimentaire de fer est faible.
5. Des anomalies du comportement chez les nourrissons carencés en fer, en relation avec des altérations cérébrales que l'on pense dues à la carence martiale.

Systèmes de coagulation et de fibrinolyse

Voir section 2.2 : *Le sang*.

Pendant la grossesse, un état d'hypercoagulabilité physiologique s'installe. On observe une augmentation à la fois de l'activation des plaquettes et des taux de facteurs de coagulation, en particulier du fibrinogène, du facteur VIII et du facteur IX. De plus, le système de fibrinolyse est supprimé. Ces modifications ont pour effet de protéger la mère contre les hémorragies au cours du travail et de l'accouchement. Elles augmentent cependant la sensibilité aux thrombo-embolies.

Pertes de sang pendant l'accouchement

Les pertes de sang s'élèvent à environ 500 ml (250 mg de fer) lors d'un accouchement normal par voie basse (grossesse simple) et jusqu'à 1000 ml lors d'une césarienne.

Ces pertes de sang nécessitent rarement une transfusion tant que le taux d'hémoglobine chez la mère dépasse 10,0–11,0 g/dl avant l'accouchement.

Le taux d'hémoglobine doit revenir à la normale dans les 2 semaines qui suivent l'accouchement. Si ce n'est pas le cas, des examens complémentaires sont nécessaires mais cette situation est pratiquement toujours due à des pertes de sang excessives, à une carence martiale ou à une association de ces deux facteurs.

ACTIVITÉ 27

Identifiez vos lacunes dans la connaissance des modifications physiologiques et hématologiques de la grossesse, qui pourraient nuire à votre évaluation et à votre prise en charge des patientes enceintes.

10.2 Anémie chronique pendant la grossesse

Selon l'OMS, l'anémie de la grossesse est définie par un taux d'hémoglobine inférieur à 11 g/dl aux premier et troisième trimestres. Au deuxième trimestre, une baisse de 0,5 g/dl est admise en raison de l'augmentation du volume plasmatique et on utilise comme valeur seuil 10,5 g/dl, comme indiqué à la figure 10.1.

Figure 10.1 : Définition de l'anémie de la grossesse

Stade de la grossesse		Anémie si Hb au-dessous de :(g/dl)
Premier trimestre :	0–12 semaines	11,0
Deuxième trimestre :	13–28 semaines	10,5
Troisième trimestre :	29 semaines–terme	11,0

Causes d'anémie chronique pendant la grossesse

La carence martiale, avec ou sans carence en acide folique, est de loin la cause la plus fréquente d'anémie pendant la grossesse. Il ne faut toutefois pas oublier que chez la femme enceinte, l'anémie peut aussi avoir d'autres causes (voir figure 3.7 page xx).

Carence martiale

La cause la plus courante d'anémie ferriprive pendant la grossesse est un apport alimentaire insuffisant. L'ankylostomiase et la schistosomiase (bilharziose) peuvent rapidement provoquer une anémie ferriprive chez les personnes dont l'apport alimentaire de fer est faible et dont les réserves de l'organisme sont déjà appauvries. Cette situation est courante pendant la grossesse du fait de l'augmentation des besoins en fer.

L'anémie ferriprive chez la mère est associée à des scores plus faibles dans les tests de développement moteur et mental réalisés chez le jeune enfant.

Naissances rapprochées

En l'absence de supplémentation en fer, il faut jusqu'à deux ans pour que la femme retrouve son statut martial d'avant la grossesse. Les naissances

rapprochées peuvent donc contribuer à entretenir l'anémie ferriprive. L'administration de suppléments de fer restaure les réserves martiales.

Carence en acide folique
Les besoins en acide folique doublent pratiquement pendant la grossesse et plus particulièrement au dernier trimestre et pendant l'allaitement. Les réserves de l'organisme sont limitées et l'apport alimentaire peut être insuffisant. Une anémie peut donc se développer. La carence en acide folique peut accompagner l'anémie ferriprive. Il faut y penser, surtout en l'absence de réponse satisfaisante à la supplémentation martiale (voir section 9.2 : *Carence en antianémiques*).

Des suppléments d'acide folique (5 mg par jour par voie orale) doivent être donnés pendant toute la durée de la grossesse pour éviter l'anémie. Ce traitement ne doit pas être confondu avec l'administration d'acide folique pour réduire les risques de malformation du tube neural (spina bifida). Pour cette dernière indication, la future mère doit être traitée *avant* la conception et autour de celle-ci.

Carence en vitamine B_{12}
La carence en vitamine B_{12} est due à une malabsorption (voir section 9.2 : *Carence en antianémiques*) ou à une carence alimentaire.

La carence alimentaire est rare et doit être suspectée dans les cas suivants :

- Personnes qui ne mangent pas de protéines animales quelles qu'elles soient (végétaliens)
- Personnes issues de populations dont l'alimentation ne contient que peu ou pas de protéines animales.

Infection à VIH
Si une patiente présente une anémie avec leucopénie, thrombopénie, adénopathies et candidose buccale, il faut envisager la possibilité d'une infection à VIH.

Paludisme
L'hémolyse due au paludisme est une cause importante d'anémie sévère de la grossesse. Lorsqu'on suspecte le paludisme chez une femme enceinte, il est indispensable de le diagnostiquer et le traiter sans retard pour réduire le risque de morbidité et de mortalité maternelles et les besoins transfusionnels (voir figure 9.11 page xx).

La chloroquine, la quinine et l'association sulfadoxine-pyriméthamine sont considérées comme sans danger pendant toute la durée de la grossesse. Cependant, le paludisme à falciparum chloroquinorésistant est répandu et un paludisme à falciparum multirésistant est également présent dans certains pays. Il est indispensable de connaître le tableau local de sensibilité du paludisme à falciparum pour décider du traitement optimal. Certains médicaments (méfloquine, halofantrine et dérivés de l'artémisinine) sont actuellement contre-indiqués pendant le premier trimestre de la grossesse en raison de l'anxiété qu'ils peuvent provoquer. La méfloquine doit être évitée aux deuxième et troisième trimestres sauf s'il n'existe aucune alternative. Les données sur l'utilisation de l'artésunate et autres

artémisinines sont rares. Leur emploi est toutefois justifié chez les patientes dont le traitement a échoué ou qui font un paludisme grave.

Drépanocytose

L'anémie est en général grave et peut être exacerbée par la séquestration des drépanocytes dans la rate ou, plus souvent, par la crise aplastique qui survient lorsque la production de globules rouges dans la moelle osseuse est ralentie pendant une infection aiguë. La carence en acide folique est courante dans la drépanocytose en raison de la production accrue de globules rouges. Comme l'organisme n'excrète pas le fer et réutilise celui des globules rouges, la carence martiale n'est pas plus fréquente chez les patients atteints de drépanocytose que dans la population générale.

La prévention ou le traitement précoce des infections, par exemple des voies urinaires, et l'administration d'acide folique sont des éléments importants de la prise en charge de la drépanocytose pendant la grossesse. On conseillera aux femmes enceintes d'éviter si possible les séjours en haute altitude, afin d'assurer une oxygénation suffisante. Voir section 9.8 : *Hémoglobinopathies héréditaires*. Pour la drépanocytose chez le nouveau-né, voir section 11.3 : *Transfusion dans des situations cliniques particulières*.

Evaluation de l'anémie chronique pendant la grossesse

Lorsqu'on détecte une anémie, il importe d'en déterminer la cause et d'en évaluer la gravité, y compris en recherchant les signes de décompensation clinique (voir figure 9.2 page xx et figure 10.2).

Examens de laboratoire

Voir section 9.1 : *Anémie* pour les examens de laboratoire dans l'anémie chronique.

Prévention et prise en charge de l'anémie chronique pendant la grossesse

Il est possible de réduire la prévalence de l'anémie et les besoins transfusionnels pendant la grossesse par les mesures suivantes :

- Prévention et prise en charge de l'anémie nutritionnelle
- Soins anténatals appropriés.

Prévention de l'anémie nutritionnelle pendant la grossesse

Les mesures suivantes jouent un rôle particulièrement important dans la prévention de l'anémie nutritionnelle chez la femme enceinte.

1 Education portant sur la nutrition, la préparation des aliments et l'allaitement au sein, en insistant sur les effets sur le fœtus et le nouveau-né.

2 Soins appropriés à la mère et à l'enfant.

3 Accès à une information, une éducation et des services en matière de planification familiale.

Figure 10.2 : Evaluation clinique de l'anémie de la grossesse

ANAMNÈSE

Symptômes d'anémie non spécifiques
- Fatigue/asthénie
- Sensations ébrieuses
- Essoufflement
- Céphalées
- Œdème des chevilles
- Aggravation de symptômes existants, par exemple angine de poitrine

Antécédents et symptômes liés à l'affection sous-jacente
- Carence nutritionnelle : antécédents nutritionnels défavorables
- Intervalles rapprochés entre les naissances
- Antécédents d'anémie

Saignements au cours de la grossesse actuelle
(voir figure 9.2)

EXAMEN PHYSIQUE

Signes d'anémie et de décompensation clinique
- Pâleur des muqueuses (paumes, lit unguéal)
- Respiration rapide
- Tachycardie
- Augmentation de la pression jugulaire
- Souffles cardiaques
- Œdème des chevilles
- Hypotension orthostatique
- Altération de l'état mental

Signes liés à l'affection sous-jacente
(voir figure 9.2)

Pertes de sang visibles

L'évaluation sera basée sur :
- Les antécédents cliniques
- L'examen physique
- Les examens de laboratoire pour déterminer la cause exacte de l'anémie : par exemple dosage de la vitamine B_{12} sérique, des folates, de la ferritine.

Sources alimentaires de fer
La carence martiale est principalement due à une alimentation inadéquate. Il existe deux types de fer alimentaire :
- Le fer de l'hème, bien absorbé et présent dans les aliments d'origine animale comme la viande, la volaille et le poisson
- Le fer non hémique, peu absorbé et présent dans les aliments d'origine végétale comme les céréales complètes, les tubercules, les légumes et les légumineuses.

Pour que le fer non hémique soit absorbé, l'alimentation doit contenir de la vitamine C ou de la viande, de la volaille ou du poisson.

L'addition d'une quantité de vitamine C aussi faible que 50 mg à un repas peut doubler l'absorption du fer. Cette quantité peut être apportée par une orange, 120 g de papaye ou de mangue ou 100 g de chou *cru*.

Administration prophylactique d'antianémiques
L'administration prophylactique d'antianémiques est fortement recommandée pendant la grossesse dans les pays où la carence en fer et en acide folique est courante (voir section 9.2 : *Carence en antianémiques*).

Les doses journalières optimales pour la prévention de l'anémie chez la femme enceinte sont :

- 120 mg de fer élémentaire, p. ex. en comprimé à 200 mg de sulfate ferreux
- 500 µg d'acide folique.

Une association appropriée sous forme de comprimé à prendre deux fois par jour devrait contenir 60 mg de fer élémentaire et 250 µg d'acide folique. Si on n'en dispose pas, on prescrira des comprimés de sulfate ferreux par exemple, contenant 60 mg de fer élémentaire, à prendre deux fois par jour avec un comprimé d'acide folique à 1 mg.

Traitement de l'anémie chez la femme enceinte
Lorsque l'anémie est déjà installée, en particulier si elle est grave, des doses quotidiennes thérapeutiques de fer plus élevées devront être données, en général :

- 180 mg de fer élémentaire
- 2 mg d'acide folique.

Le traitement martial devra être poursuivi pendant au moins deux à trois mois pour obtenir des réserves de fer d'environ 200 – 300 mg, ce qui correspond à un taux de ferritine sérique de 30 µg/l.

ACTIVITÉ 28

Reportez-vous à la section 3 : Anémie. Quels sont les facteurs qui peuvent provoquer une anémie pendant la grossesse ?

Examinez les dossiers des 25 dernières patientes vues en obstétrique dans votre hôpital. Notez les taux d'hémoglobine mesurés pendant la grossesse.

- *Combien de femmes ont eu une mesure de l'hémoglobine ou de l'hématocrite pendant le dernier trimestre de la grossesse ?*
- *Combien étaient anémiques ?*
- *Combien ont reçu une prescription de fer ?*

Vos observations indiquent-elles une prise en charge appropriée des femmes pendant la grossesse ? Sinon, parlez à vos collègues de toutes mesures qui pourraient être prises pour améliorer la situation.

Transfusion

Il importe de se souvenir que le fait de transfuser une patiente anémique ne traite pas la cause de l'anémie et ne corrige pas les efffets non

hématologiques de la carence martiale tels qu'altération de la transmission neuromusculaire ou effets sur les réserves de fer chez le fœtus, jusqu'à ce que les globules rouges transfusés libèrent leur fer à la fin de leur durée de vie. Il est donc indispensable de rechercher la cause de l'anémie pour éviter de devoir encore recourir à des transfusions.

La transfusion ne traite pas la cause de l'anémie.

La transfusion ne corrige pas les effets non hématologiques de la carence martiale.

La décision de transfuser ne doit pas reposer uniquement sur le taux d'hémoglobine, mais également sur les besoins cliniques de la patiente, en tenant compte :

- Du stade de la grossesse
- De l'état clinique de la patiente.

Les indications de transfusion dans l'anémie chronique de la grossesse se divisent en gros en trois groupes :

- Grossesse de moins de 36 semaines
- Grossesse de 36 semaines et plus
- Césarienne programmée.

La figure 10.3 présente un *exemple* de guide pour la transfusion en cas d'anémie chronique de la grossesse, utilisé dans un pays en développement. Des directives locales devront être établies d'après la disponibilité et la sécurité du sang et les autres facteurs locaux.

ACTIVITÉ 29

Existe-t-il dans votre hôpital des directives sur l'évaluation et la prise en charge de l'anémie chronique de la grossesse ? Sont-elles précises et complètes ? Sont-elles systématiquement utilisées par l'ensemble des personnels de santé impliqués dans les soins anténatals ?

S'il n'existe pas de telles directives ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, préparez un projet de directives et parlez-en avec vos collègues.

Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels concernés.

Observez si les directives sont correctement suivies. Complétez la formation si nécessaire et continuez à examiner les pratiques.

10.3 Hémorragie obstétricale majeure

La perte de sang aiguë est l'une des principales causes de mortalité maternelle. Elle peut résulter d'un saignement excessif au niveau du site d'insertion du placenta, de traumatismes des voies génitales et de leurs annexes, ou des deux facteurs réunis. L'incidence des hémorragies obstétricales augmente avec la parité. Le diagnostic rapide et la prise en

charge correcte des hémorragies obstétricales réduit le nombre de décès maternels liés à la grossesse.

L'hémorragie obstétricale majeure peut être définie comme toute perte de sang, apparente ou non, survenant pendant le péripartum et susceptible de mettre en danger la vie de la mère.

Figure 10.3 : Exemple de guide pour la transfusion en cas d'anémie chronique de la grossesse

GROSSESSE DE MOINS DE 36 SEMAINES

1 Hémoglobine à 5,0 g/dl ou moins, même sans signes cliniques d'insuffisance cardiaque ou d'hypoxie

2 Hémoglobine entre 5,0 et 7,0 g/dl en présence des affections suivantes :
- Insuffisance cardiaque installée ou débutante ou signes cliniques d'hypoxie
- Pneumonie ou autre infection bactérienne grave
- Paludisme
- Cardiopathie préexistante sans relation causale avec l'anémie

GROSSESSE DE 36 SEMAINES OU PLUS

1 Hémoglobine à 6,0 g/dl ou moins

2 Hémoglobine entre 6,0 et 8,0 g/dl en présence des affections suivantes :
- Insuffisance cardiaque installée ou débutante ou signes cliniques d'hypoxie
- Pneumonie ou autre infection bactérienne grave
- Paludisme
- Cardiopathie préexistante sans relation causale avec l'anémie

CÉSARIENNE PROGRAMMÉE

Lorsqu'une césarienne est prévue, en présence des antécédents suivants :
- Hémorragie de l'antépartum
- Hémorragie du post-partum
- Césarienne antérieure

1 Hémoglobine entre 8,0 et 10,0 g/dl : déterminer/confirmer le groupe sanguin et réserver un échantillon de sérum fraîchement prélevé pour épreuve de compatibilité

2 Hémoglobine au-dessous de 8,0 g/dl : compatibiliser et garder en attente 2 unités de sang

Note

Ce guide ne constitue qu'un exemple de la façon d'établir des directives locales. Les indications précises de la transfusion en cas d'anémie chronique de la grossesse devront être basées sur les directives nationales, modifiées en fonction de la situation locale.

Une hémorragie obstétricale majeure peut entraîner des signes manifestes de choc hypovolémique, décrits à la figure 10.4. Mais, en raison des modifications physiologiques induites par la grossesse, il peut n'y avoir que peu de signes d'hypovolémie malgré une perte de sang considérable. La femme peut alors faire un collapsus brutal si le volume sanguin n'est pas rapidement restauré.

Il est donc indispensable de surveiller toute patiente présentant une hémorragie obstétricale en procédant aux analyses nécessaires, même en l'absence de signes de choc hypovolémique, et le personnel doit se tenir prêt à mettre en route une réanimation si nécessaire.

Figure 10.4 : Signes d'hypovolémie en cas d'hémorragie obstétricale majeure

Signes d'hypovolémie

- Tachypnée
- Soif
- Hypotension
- Tachycardie
- Allongement du temps de remplissage capillaire
- Diminution de la diurèse
- Altération de la conscience

Causes d'hémorragie obstétricale majeure

Une hémorragie grave peut survenir à n'importe quel moment de la grossesse et du péripartum. La figure 10.5 indique les nombreuses affections qui risquent d'entraîner une perte de sang aiguë.

Prise en charge de l'hémorragie obstétricale majeure

Une hémorragie obstétricale peut être imprévisible et massive.

Au terme, le débit sanguin à destination du placenta est d'environ 700 ml par minute. La patiente peut perdre tout son sang en 5 à 10 minutes. Si le myomètre ne se contracte pas correctement au site d'insertion du placenta, la perte rapide de sang continue, même après la troisième phase du travail.

La vie de la patiente peut dépendre de la réaction rapide de l'équipe obstétricale. Tout service d'obstétrique doit avoir un protocole de prise en charge des hémorragies majeures et l'ensemble du personnel doit être entraîné à l'utiliser.

Il est indispensable de prendre des mesures immédiates pour identifier :

- Toute cause d'hémorragie de l'antépartum
- Une atonie utérine
- Une rétention des produits de conception
- Des déchirures des voies génitales.

Figure 10.5 : Causes de pertes de sang aiguës chez la femme enceinte

Perte du fœtus pendant la grossesse, pouvant entraîner :	■ Avortement incomplet ■ Avortement septique
Rupture de grossesse extra-utérine	■ Tubaire ■ Abdominale
Hémorragie de l'antépartum, qui peut être provoquée par :	■ Placenta praevia ■ Abruptio placentae ■ Rupture utérine ■ Vasa praevia ■ Hémorragie accidentelle du col ou du vagin, par exemple due à des polypes
Lésions traumatiques	■ Episiotomie ■ Déchirure du périnée ou du vagin ■ Déchirure du col de l'utérus ■ Rupture utérine
Hémorragie primaire du post-partum : hémorragie des voies génitales supérieure à 500 ml survenant dans les 24 heures suivant l'accouchement	
Les causes peuvent être :	■ Atonie utérine ■ Rétention des produits de conception ■ Lésions traumatiques ■ Adhérence anormale du placenta : par exemple placenta accreta ■ Défaut de coagulation ■ Inversion utérine aiguë
Hémorragie secondaire du post-partum : toute hémorragie des voies génitales survenant entre 24 heures et 6 semaines après l'accouchement	
Les causes peuvent être :	■ Infection puerpérale ■ Rétention des produits de conception (membranes ou tissu placentaire) ■ Lésions tissulaires après accouchement dystocique (qui peuvent intéresser le col, le vagin, la vessie ou le rectum) ■ Rupture de la cicatrice utérine après césarienne
Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) induite par :	■ Mort fœtale *in utero* ■ Embolie amniotique ■ Sepsis ■ Pré-éclampsie ■ Abruptio placentae ■ Rétention des produits de conception ■ Avortement provoqué ■ Saignement excessif ■ Stéatose hépatique aiguë

La section 13.2 : *Evaluation et réanimation initiales* indique la marche à suivre pour la réanimation initiale pendant une perte de sang aiguë. La figure 10.6 donne des directives plus spécifiques pour la prise en charge de l'hémorragie obstétricale majeure.

Figure 10.6 : Directives pour la prise en charge en urgence de l'hémorragie obstétricale majeure

RÉANIMER

1 Administrer de l'oxygène à haut débit.

2 Abaisser la tête/relever les jambes.

3 Mettre en place une voie veineuse avec 2 cathéters de gros calibre (14 G ou 16 G).

4 Perfuser aussitôt que possible des solutions de remplissage vasculaire cristalloïdes ou colloïdes. La restauration de la normovolémie est une priorité.

5 Informer la banque de sang qu'il s'agit d'une urgence.

Donner du sang de groupe O négatif sur lequel on a recherché les agglutinines irrégulières et/ou du sang du même groupe que la patiente mais non compatibilisé en attendant que du sang entièrement compatibilisé soit disponible.

Dans les régions où la population ne compte qu'un nombre extrêmement réduit de femmes Rh D négatif, utiliser du sang de groupe O.

6 Utiliser si possible un nécessaire pour perfusion sous pression et un réchauffeur de sang.

7 Appeler en renfort :
- Un obstétricien
- Un anesthésiste
- Des sages-femmes
- Des infirmiers
- Alerter l'hématologiste (s'il y en a un)
- S'assurer que des assistants sont disponibles rapidement.

SURVEILLER/CONTRÔLER

1 Envoyer un échantillon de sang à la banque de sang pour épreuve de compatibilité croisée sur des unités de sang supplémentaires, mais ne pas attendre d'avoir du sang compatibilisé si l'hémorragie est grave.

2 Demander une numération-formule sanguine.

3 Demander une recherche des facteurs de coagulation.

4 Surveiller en continu le pouls et la pression artérielle.

5 Poser une sonde urinaire et mesurer la diurèse horaire.

6 Surveiller la fréquence respiratoire.

7 Surveiller l'état de conscience.

8 Surveiller le temps de remplissage capillaire.

9 Poser une voie veineuse centrale, si possible, et surveiller la pression veineuse centrale.

10 Continuer à surveiller l'hémoglobine ou l'hématocrite.

STOPPER L'HÉMORRAGIE

1 Identifier la cause.

2 Examiner le col de l'utérus et le vagin à la recherche de déchirures.

3 En cas de rétention des produits de conception et de saignement incontrôlé, traiter comme une coagulation intravasculaire disséminée (voir figure 10.9).

4 En cas d'hypotonie et d'atonie utérines :
- S'assurer que la vessie est vide
- Donner de l'ocytocine IV 20 unités
- Donner de l'ergométrine IV 0,5 mg
- Donner de l'ocytocine en perfusion (40 unités dans 500 ml)
- Masser le fond utérin pour stimuler la contraction
- Faire une compression bimanuelle de l'utérus (voir figure 10.7)
- Si le saignement continue, injecter par voie intramusculaire profonde ou via le myomètre de la prostaglandine (par exemple Carboprost 250 ìg) directement dans l'utérus (diluer 1 ampoule dans 10 ml de sérum physiologique stérile).

5 Envisager un traitement chirurgical précoce plutôt que tardif.

6 Envisager une hystérectomie précoce plutôt que tardive.

Récupération du sang en peropératoire

La récupération du sang en peropératoire peut sauver la vie de la patiente lors de la prise en charge d'une rupture de grossesse extra-utérine, car ce sang est propre. Voir section 12.4 : *Transfusion sanguine autologue*.

Compression bimanuelle de l'utérus

Appuyer les doigts d'une main dans le cul-de-sac antérieur, comme le montre la figure 10.7. Si on n'obtient pas une pression suffisante en raison du relâchement du vagin, insérer le poing entier

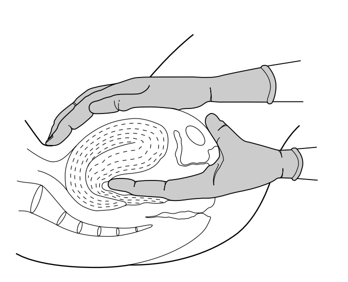
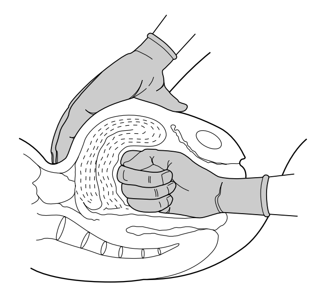



Figure 10.7 : Compression bimanuelle de l'utérus

ACTIVITÉ 30

Existe-t-il dans votre hôpital des directives sur la prise en charge de l'hémorragie obstétricale majeure ? Sont-elles précises et complètes ? Sont-elles systématiquement utilisées par l'ensemble des personnels de santé impliqués dans les soins obstétricaux ? Les médicaments nécessaires sont-ils facilement disponibles ?

S'il n'existe pas de telles directives ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, cherchez s'il en existe ailleurs et tâchez de vous en procurer un exemplaire. S'il n'en existe pas, préparez un projet de directives et parlez-en avec vos collègues.

Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours à l'intention de l'ensemble du personnel obstétrical.

Surveillez si les directives sont correctement suivies et complétez la formation si nécessaire.

Coagulation intravasculaire disséminée

La coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) est une cause d'hémorragie obstétricale massive. Elle peut être déclenchée par un abruptio placentae, une mort fœtale *in utero*, une éclampsie, une embolie amniotique et de nombreuses autres causes (voir figure 10.5).

Le tableau clinique varie entre l'hémorragie majeure avec ou sans complications thrombotiques et un état cliniquement stable qui n'est décelable que par les examens de laboratoire (voir figure 10.8).

Figure 10.8 : Examens de laboratoire pour le diagnostic de CIVD

EXAMENS DE LABORATOIRE

- Numération plaquettaire
- Temps de Quick ou INR
- Temps de céphaline activé (TCA)
- Temps de thrombine : particulièrement utile pour établir ou exclure une CIVD
- Fibrinogène : le taux normal au terme de la grossesse doit être de 4,0 – 6,0 g/l
- Produits de dégradation de la fibrine

Si l'on peut réaliser ces examens, ils montreront :

- Une baisse des facteurs de coagulation (allongement de tous les tests de coagulation)
- Un faible taux de fibrinogène et de produits de dégradation de la fibrine
- Une numération plaquettaire basse : $<50 \times 10^9$/litre
- La présence de globules rouges fragmentés sur le frottis sanguin

Si ces tests ne sont pas disponibles, on peut utiliser le test simple suivant pour mettre en évidence une CIVD :

1. Prélevez 2 – 3 ml de sang veineux dans un tube à essais propre en *verre* (10×75 mm).
2. Tenez le tube dans le creux de la main pour le réchauffer à la température du corps.
3. Au bout de 4 minutes, inclinez doucement le tube pour voir s'il se forme un caillot. Puis inclinez-le de nouveau toutes les minutes jusqu'à ce que le sang soit coagulé et que vous puissiez retourner complètement le tube.

Le caillot se forme normalement entre 4 et 11 minutes, mais dans la CIVD, le sang reste liquide au-delà de 15 à 20 minutes.

Si on suspecte une CIVD, ne pas attendre les résultats des tests de coagulation pour commencer le traitement.

La CIVD est toujours secondaire à un processus pathologique sous-jacent. Le traitement doit donc être axé sur la cause. La transfusion de produits sanguins est indiquée lorsqu'un saignement est associé à une CIVD aiguë. Le but est de stopper le saignement.

La figure 10.9 résume la prise en charge de la CIVD.

Figure 10.9 : Directives pour la prise en charge de la CIVD

PRISE EN CHARGE DE LA COAGULATION INTRAVASCULAIRE DISSÉMINÉE

1 Traiter la cause (voir figure 10.5)
- Extraire le fœtus et le placenta
- Evacuer l'utérus, comme indiqué en cas de rétention ou de nécrose de tissus.

2 Donner des stimulants de la contraction utérine : par exemple ocytocine, ergométrine et/ou prostaglandine.

3 Donner des produits sanguins pour aider à contrôler l'hémorragie. Dans de nombreux cas de perte sanguine aiguë, il est possible d'empêcher l'apparition d'une CIVD si le volume sanguin est restauré avec une solution saline équilibrée, par exemple solution de Hartmann ou Ringer-lactate.

S'il faut améliorer l'oxygénation tissulaire, donner le sang total le plus frais dont on dispose (ou du concentré de globules rouges).

4 Eviter de donner du cryoprécipité et des concentrés de plaquettes sauf si le saignement est incontrôlable.

Si le saignement continue et si les tests de coagulation montrent des taux très faibles de plaquettes ou de fibrinogène ou un allongement des temps de Quick et de céphaline activé, remplacer les facteurs de coagulation et les plaquettes avec :
- Du cryoprécipité : au moins 15 poches préparées à partir de dons uniques, contenant 3–4 g de fibrinogène au total.

Si on ne dispose pas de cryoprécipité, donner :
- Du plasma frais congelé (15 ml/kg) : 1 unité toutes les 4–6 unités de sang pour prévenir les troubles de la coagulation résultant de l'utilisation de concentrés ou de suspensions de globules rouges conservés.

En cas de thrombopénie, donner :
- Des concentrés de plaquettes : rarement nécessaires pour contrôler une hémorragie obstétricale avec CIVD chez une femme dont la production de plaquettes était auparavant normale.

Si ces composants ne sont pas disponibles, donner le sang total le plus frais dont on dispose (si possible n'ayant pas plus de 36 heures).

5 Donner des antibiotiques à large spectre, selon indication, pour assurer une couverture des germes aérobies et anaérobies.

Infection puerpérale et VIH

L'épidémie de VIH a entraîné une augmentation considérable de l'incidence des infections puerpérales, qui surviennent une à deux semaines après un accouchement normal ou une césarienne. Le traitement de la péritonite puerpérale par laparotomie est maintenant une intervention courante dans de nombreux pays en développement.

Bien qu'il n'y ait pas d'hémorragie, ces patientes sont invariablement anémiques et septicémiques, et une transfusion sanguine peropératoire est souvent indiquée.

10.4 Maladie hémolytique du nouveau-né

Pour la prise en charge du fœtus, voir section 11.6 : *Transfusion néonatale*.

Les globules rouges du fœtus peuvent pénétrer dans la circulation sanguine maternelle à n'importe quel moment de la grossesse mais, dans une situation normale, l'hémorragie fœto-maternelle survient principalement lors de la délivrance. Si la mère ne possède pas les antigènes du groupe sanguin paternel portés par les globules rouges du fœtus, elle peut produire des anticorps (IgG) contre ces antigènes.

Ces anticorps peuvent traverser la barrière placentaire et détruire les globules rouges de l'enfant, surtout lors d'une grossesse ultérieure. La mère peut également produire de tels anticorps à la suite d'une transfusion antérieure. Dans ce cas, ils ne toucheront le fœtus que si ses globules rouges sont porteurs de l'antigène en cause.

La maladie hémolytique du nouveau-né due à une incompatibilité ABO entre la mère et l'enfant n'affecte pas le fœtus *in utero*, mais c'est une cause importante d'ictère néonatal. Voir également la section 11.6 : *Transfusion néonatale*.

La maladie hémolytique du nouveau-né due à une incompatibilité Rhésus (Rh D) est une cause importante d'anémie sévère du fœtus dans les pays où une proportion notable de la population est Rh D négatif. Les mères Rh D négatif produisent des anticorps contre le fœtus Rh D positif, surtout lorsque la mère et l'enfant sont de groupe ABO identique ou compatible. Les globules rouges de l'enfant sont alors hémolysés, avec pour conséquence une anémie sévère. Le fœtus peut mourir *in utero* ou présenter à la naissance un œdème grave, une anémie et un ictère.

L'enfant peut subir de graves lésions neurologiques après la naissance du fait de l'augmentation rapide des taux de bilirubine si on ne réalise pas une exsanguino-transfusion. Une équipe spécialisée est nécessaire pour assurer des soins efficaces en période anténatale et néonatale à la mère comme au nouveau-né.

La maladie hémolytique du nouveau-né peut aussi être due à d'autres anticorps de groupes sanguins, en particulier les anti-c (dans le système Rh) et les anti-Kell. A de très rares exceptions près, ces deux anticorps sont les seuls, avec les anti-D, qui risquent de donner lieu à une anémie fœtale nécessitant une transfusion *in utero*.

Dépistage pendant la grossesse

Le groupe sanguin ABO et Rh D doit être déterminé chez toutes les femmes enceintes lors de la première visite anténatale. On recherchera également les IgG anti-érythrocytaires susceptibles de provoquer une maladie hémolytique du nouveau-né ou qui pourraient poser des problèmes pour l'obtention de sang compatible en cas d'hémorragie obstétricale.

Anticorps de groupes sanguins

Si la recherche des anticorps est négative lors de la première visite, on fera un nouveau contrôle à 28 – 30 semaines de grossesse.

Si la recherche des anticorps est positive lors de la première visite, on fera des contrôles réguliers tout au long de la grossesse afin de détecter une éventuelle augmentation. Celle-ci peut indiquer qu'une maladie hémolytique se développe chez le fœtus, mais ne permet pas de confirmer le groupe sanguin du fœtus ni la gravité de l'hémolyse.

Bilirubine dans le liquide amniotique

Le taux de bilirubine dans le liquide amniotique donne une évaluation indirecte de la gravité de l'hémolyse chez le fœtus.

Echographie

L'échographie montrera également des signes physiques d'apparition d'une anémie avant que l'anasarque ne se développe.

Prélèvement de sang fœtal

Si on dispose des techniques requises, le prélèvement de sang fœtal permet, en cas de doute, de déterminer directement le groupe sanguin du fœtus et son taux d'hémoglobine. Une transfusion via le cordon ombilical (transfusion *in utero*) peut alors être pratiquée pour corriger l'anémie.

Prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né

La prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né repose sur l'administration d'immunoglobuline anti-D aux mères Rh D négatif. L'immunoglobuline anti-D empêche la sensibilisation de la mère aux globules rouges Rh D positif qui auraient pu pénétrer dans la circulation sanguine et donc la production d'anticorps anti-Rh D.

Prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né

Il existe plusieurs approches de la prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né :

- Administration pendant le post-partum d'immunoglobuline anti-D à toute mère Rh D négatif dont l'enfant est Rh D positif.
- Administration sélective d'immunoglobuline anti-D pendant la période anténatale pour couvrir une intervention ou un accident éventuels.
- Prophylaxie anténatale de routine.

Prophylaxie pendant le post-partum

La prophylaxie pendant le post-partum est l'approche la plus courante de la prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né.

On administre de l'immunoglobuline anti-D à la dose de 500 mg IM dans les 72 heures qui suivent l'accouchement à toute mère Rh D négatif dont l'enfant est Rh D positif.

Une dose de 500 mg d'immunoglobuline anti-D permet d'obtenir une protection jusqu'à 4 ml de globules rouges fœtaux. Si le test de Kleihauer ou autre test pratiqué montre que plus de 4 ml de globules rouges fœtaux ont pénétré dans la circulation maternelle, on donnera une nouvelle dose d'immunoglobuline anti-D de 125 mg/1,0 ml de globules rouges fœtaux.

Prophylaxie sélective
Si un événement sensibilisant (voir figure 10.10) intervient pendant la période anténatale, on donnera 250 mg d'immunoglobuline anti-D jusqu'à 20 semaines de grossesse et 500 mg d'immunoglobuline anti-D entre 20 semaines de grossesse et le terme.

Figure 10.10 : Prophylaxie sélective : indications de l'immunoglobuline anti-D chez les femmes enceintes Rh D négatif

PROPHYLAXIE SÉLECTIVE PENDANT LA PÉRIODE ANTÉNATALE

- Interventions pendant la grossesse :
  - Amniocentèse
  - Cordocentèse
  - Prélèvement de villosités choriales
- Menace d'avortement
- Avortement (en particulier avortement thérapeutique)
- Hémorragie de l'antépartum (placenta praevia, abruptio placentae)
- Traumatisme abdominal
- Version céphalique externe
- Mort fœtale
- Grossesse multiple
- Césarienne
- Grossesse extra-utérine

Prophylaxie anténatale
Comme tous les cas d'hémorragie fœto-maternelle ne sont pas détectés pendant la grossesse, il existe encore un risque de sensibilisation maternelle aux globules rouges Rh D positif du fœtus. C'est pourquoi certains pays recommandent maintenant une prophylaxie de routine par l'immunoglobuline anti-D chez toutes les femmes enceintes Rh D-négatif.

Il existe deux options de traitement par voie intramusculaire, d'efficacité égale :

1 500 mg à 28 et 34 semaines de grossesse.

2 Une seule dose de 1200 mg au début du troisième trimestre.

Transfusion *in utero*
Si des anticorps sont détectés dès le début de la grossesse, envoyer si possible la patiente dans un centre tertiaire pour évaluation et prise en charge.

ACTIVITÉ 31

Quel est le protocole local de suivi des femmes enceintes porteuses d'anticorps anti-D ou d'autres anticorps de groupes sanguins ? Est-il systématiquement et correctement utilisé ? L'immunoglobuline anti-D est-elle facilement disponible dans votre service d'obstétrique ?

Si vous pensez que les procédures sont insuffisantes ou inefficaces, discutez avec le personnel des moyens d'améliorer le système de suivi. Elaborez un nouveau protocole avec les personnels impliqués dans les soins anténatals et organisez les activités de formation nécessaires pour assurer que ce nouveau protocole sera appliqué.



Pédiatrie et néonatologie

Points clés

1 La prévention de l'anémie et son traitement précoce sont un élément essentiel de la stratégie de réduction des besoins transfusionnels en pédiatrie.

2 Si une hypoxie survient malgré les mécanismes normaux de compensation de l'anémie, il faut immédiatement instituer un traitement symptomatique. Si l'instabilité clinique se poursuit, une transfusion peut être indiquée.

3 La décision de transfuser ne doit pas reposer uniquement sur le taux d'hémoglobine, mais également sur une évaluation clinique soigneuse de l'état de l'enfant.

4 Lorsqu'il existe un risque de surcharge circulatoire, il est préférable de transfuser des globules rouges plutôt que du sang total. On utilisera si possible des poches de sang à usage pédiatrique afin de réduire le nombre de donneurs auquel l'enfant sera exposé.

5 Dans certaines affections, comme les hémoglobinopathies (drépanocytose et thalassémies), des transfusions répétées de globules rouges peuvent être indiquées.

6 Il n'existe que très peu d'indications pour la transfusion de plasma frais congelé. Son utilisation inappropriée et inefficace peut transmettre le VIH et les hépatites et doit être évitée.

Introduction

L'incidence de l'anémie sévère chez le jeune enfant varie largement selon les régions. Dans celles où les carences nutritionnelles, le paludisme, les helminthiases et les hémoglobinopathies sont courantes, les jeunes enfants sont fortement exposés au risque d'anémie sévère, avec pour conséquence un recours fréquent à la transfusion. Des études réalisées dans des hôpitaux d'Afrique orientale et d'Afrique de l'Ouest ont montré que 45 – 60 % de l'ensemble des transfusions sont pratiquées sur des enfants et que près de 30 % de l'ensemble des hospitalisations en pédiatrie sont motivées par une anémie sévère.

Dans de nombreuses régions, la prévalence des infections transmissibles par transfusion comme le VIH, les hépatites et la maladie de Chagas est élevée parmi les donneurs de sang. Du fait du recours fréquent à la transfusion dans ces mêmes régions, la transfusion est devenue une cause majeure d'infection à VIH chez l'enfant. Une étude réalisée dans un grand hôpital africain un an après la mise en œuvre du dépistage du VIH a montré que 25 % des infections pédiatriques à VIH étaient encore imputables à la transfusion. L'utilisation appropriée de sang sécurisé, de qualité assurée, permet de réduire la transmission du VIH et d'autres agents infectieux.

La présente section est principalement axée sur l'anémie pédiatrique. Voir section 3 : *Anémie* et section 9 : *Médecine interne* pour les questions plus générales. Voir aussi section 12 : *Chirurgie et anesthésie* et section 13 : *Traumatologie et chirurgie d'urgence* pour ce qui concerne la chirurgie, les traumatismes et les pertes de sang aiguës.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 D'identifier les principales causes d'anémie pédiatrique dans votre localité.

2 De choisir les tests diagnostiques appropriés parmi ceux dont vous disposez, et de savoir comment et quand les utiliser pour évaluer une anémie chez l'enfant.

3 De reconnaître les signes cliniques des mécanismes compensateurs normaux dans l'anémie chronique de l'enfant et les signes de décompensation qui peuvent indiquer qu'une transfusion est nécessaire.

4 De reconnaître les principales indications cliniques de la transfusion et de savoir quand et comment prescrire une transfusion.

5 De suggérer des moyens d'améliorer l'utilisation des produits sanguins en pédiatrie dans votre hôpital ou dispensaire.

11.1 Anémie pédiatrique

L'anémie pédiatrique se définit comme une baisse du taux d'hémoglobine ou du volume globulaire au-dessous des valeurs normales chez l'enfant en bonne santé.

Les valeurs normales de l'hémoglobine et de l'hématocrite varient selon l'âge. Le taux d'hémoglobine moyen à la naissance chez le nouveau-né à terme est d'environ 18,0 g/dl. Tous les nourrissons présentent ensuite une baisse normale, physiologique, du taux d'hémoglobine au cours des trois premiers mois.

Le taux d'hémoglobine moyen chez l'enfant en bonne santé de 3 mois à 6 ans est de 11,0–12,0 g/dl. A 7–13 ans, il est de 13,0 g/dl. Chez l'enfant en bonne santé de plus de 14 ans, le taux est le même que chez l'adulte.

Selon les critères de l'OMS, on considère comme anémiques les nourrissons et les enfants dont le taux d'hémoglobine est inférieur aux valeurs données à la figure 11.1.

Figure 11.1 : Critères d'anémie chez le nourrisson et l'enfant

Age	Hémoglobine (g/dl)
Sang de cordon (à terme)	± 16,5 g/dl
Nouveau-né : jour 1	± 18,0 g/dl
1 mois	± 14,0 g/dl
3 mois	± 11,0 g/dl
6 mois–6 ans	± 12,0 g/dl
7–13 ans	± 13,0 g/dl
14 ans et plus	Comme pour l'adulte, selon le sexe

Causes d'anémie pédiatrique

L'anémie ne constitue pas un diagnostic par elle-même mais est due à des processus pathologiques divers. Un enfant anémique peut être atteint d'une ou plusieurs des affections énumérées à la figure 11.2. Chacune de ces causes devra être traitée.

Les très jeunes enfants sont particulièrement exposés au risque d'anémie sévère. La plupart des transfusions pédiatriques sont faites chez des enfants de moins de trois ans. Cet état de fait est dû à une combinaison de facteurs survenant pendant une période de croissance rapide, alors que le volume sanguin est en augmentation :

- **Aliments de sevrage pauvres en fer**
- **Infections chroniques ou à répétition**
- **Episodes hémolytiques dans les régions impaludées.**

Chez l'enfant atteint d'anémie sévère associée à une autre maladie (par exemple une infection aiguë), le risque de mortalité est élevé. En plus du

traitement de l'anémie, il est indispensable de rechercher et de traiter les autres affections telles que maladie diarrhéique, pneumonie ou paludisme.

Figure 11.2 : Causes d'anémie pédiatrique

CAUSES D'ANÉMIE PÉDIATRIQUE
Diminution de la production de globules rouges normaux ■ Carences nutritionnelles dues à un apport ou une absorption insuffisants (fer, vitamine B_{12}, acide folique) ■ Infection par le VIH ■ Maladie ou inflammation chronique ■ Saturnisme ■ Maladie rénale chronique ■ Néoplasies (leucémie, tumeurs avec invasion de la moelle osseuse)
Augmentation de la destruction des globules rouges ■ Paludisme ■ Hémoglobinopathies (drépanocytose, thalassémie) ■ Déficit en G6PD ■ Incompatibilité ABO ou Rh D chez le nouveau-né ■ Maladies auto-immunes ■ Sphérocytose
Perte de globules rouges ■ Ankylostomiase ■ Traumatisme aigu ■ Intervention chirurgicale ■ Prises de sang répétées à visée diagnostique

Carences nutritionnelles

Même lorsqu'elles sont suffisamment graves pour provoquer une anémie, les carences nutritionnelles ne nécessitent généralement pas le recours à la transfusion. Elles peuvent cependant diminuer l'aptitude de l'enfant à compenser une nouvelle baisse du taux d'hémoglobine due par exemple à une hémolyse aiguë ou à une hémorragie.

Anémie ferriprive

La carence martiale est la première cause d'anémie dans le monde. On estime que, dans les pays en développement, 50 % des enfants ont une anémie ferriprive.

La prévalence de l'anémie ferriprive reste très élevée dans de nombreux pays en développement. Le lait maternel a une composition en nutriments idéale pour le nourrisson et l'allaitement au sein est pour la mère un des moyens les plus importants d'assurer une bonne santé à son enfant.

Jusqu'à 4 – 6 mois, le lait maternel est le seul aliment ou liquide dont l'enfant a besoin. Les enfants allaités au-delà de cet âge doivent recevoir des aliments de sevrage riches en fer et/ou en vitamine C, comme des purées de légumes cuits et des fruits crus. Une autre solution consiste à donner à l'enfant du lait en poudre à teneur renforcée en fer ou des aliments pour nourrissons apportant 1 mg/kg par jour de fer élémentaire. Dans de nombreuses régions, le coût de ces préparations en limite l'usage.

Les aliments locaux peuvent souvent apporter les quantités de fer nécessaires, mais il faudra toujours envisager une thérapie martiale lors du traitement d'un enfant anémique, même si une autre cause primaire, comme le paludisme ou une helminthiase, a été identifiée.

On peut efficacement traiter l'anémie ferriprive en donnant du sulfate ferreux par voie orale à raison de 15 mg/kg par jour (soit 3 mg/kg par jour de fer élémentaire). Ce traitement doit être poursuivi pendant 3 mois, ou au minimum pendant un mois après la normalisation du taux d'hémoglobine. Les injections de fer ne donnent pas une réponse supérieure ni plus rapide que la voie orale. Les préparations de fer qui contiennent également des vitamines ou d'autres suppléments augmentent le coût du traitement mais n'améliorent pas son efficacité.

Il importe de réévaluer le taux d'hémoglobine de l'enfant après le traitement pour s'assurer de son efficacité.

Autres carences nutritionnelles

Un apport insuffisant en acide folique, en vitamine B_{12}, en vitamine C et en vitamine A peut aussi contribuer à provoquer une anémie chez l'enfant. Les carences nutritionnelles sont en général dues à un régime alimentaire inadéquat et sont fréquemment aggravées par certaines maladies infectieuses telles que les maladies diarrhéiques, qui compromettent encore davantage l'absorption des nutriments.

Lorsque l'anémie peut être due à plusieurs causes et qu'il n'est pas possible de diagnostiquer une carence particulière, il faut traiter l'enfant en fonction des causes d'anémie fréquentes au niveau local.

Des essais de traitement par le fer, l'acide folique et la vitamine B_{12} seuls ou en association, sont indiqués. On surveillera la réponse hématologique de l'enfant (hémoglobine ou hématocrite, et si possible numération des réticulocytes).

Infections provoquant une anémie

Paludisme

Dans les régions d'endémie, le paludisme est une cause importante d'anémie pédiatrique sévère.

Le paludisme provoque une augmentation de la destruction des globules rouges, et les jeunes enfants qui n'ont pas encore d'immunité vis-à-vis du parasite sont particulièrement exposés à ce risque. De plus, la poursuite

de l'utilisation de la chloroquine dans les régions ayant des taux élevés de *P. falciparum* chloroquinorésistant peut entraîner une persistance de la parasitémie et une augmentation du risque d'anémie sévère.

Le diagnostic et le traitement rapides de l'infection et de toutes complications peuvent sauver le patient car la mort peut survenir dans les 48 heures.

La figure 9.11 page xx résume la prise en charge clinique du paludisme, y compris les indications de transfusion. Le schéma thérapeutique doit tenir compte du tableau local de la résistance.

Autres maladies infectieuses

Les infections virales et bactériennes chroniques ou à répétition peuvent entraîner une diminution de la production de globules rouges. Les helminthiases et autres maladies parasitaires comme l'ankylostomiase peuvent provoquer une augmentation des pertes sanguines.

L'infection à VIH est associée à une anémie, une neutropénie, une thrombopénie et une pancytopénie. Le traitement par la zidovudine (AZT) est également une cause d'anémie. Traiter comme une anémie ferriprive ordinaire.

Prévention de l'anémie pédiatrique

Le moyen le plus efficace et le plus économique d'éviter la mortalité associée à l'anémie et de limiter le recours à la transfusion est de prévenir l'anémie sévère par les mesures suivantes :

- Détection précoce de l'anémie
- Traitement et prophylaxie efficaces des causes de l'anémie
- Surveillance clinique des enfants atteints d'anémie légère à modérée.

Les stratégies de prévention de l'anémie sont :

1 Prévention de l'anémie ferriprive pendant la grossesse par administration de routine de comprimés de fer par voie orale.

2 Education des mères à chaque consultation de santé maternelle et infantile sur les questions suivantes :
   - Hygiène (assainissement, lavage des mains, utilisation d'eau propre ou bouillie)
   - Nutrition (aliments riches en fer et en acide ascorbique)
   - Utilisation de moustiquaires (notamment imprégnées d'insecticide)
   - Prévention et prise en charge des affections fébriles.

3 Contrôle de l'hémoglobine/hématocrite lors des visites au dispensaire, surtout si on suspecte un paludisme.

4 Identification précoce de l'anémie et mise en route d'un traitement efficace.

5 Aliments enrichis en fer.

6 Traitement rapide et efficace du paludisme dans le cadre des soins de santé primaires et mesures appliquées au niveau de la communauté, comme la lutte antipaludique.

ACTIVITÉ 32

Quels sont les programmes de prévention de l'anémie pédiatrique sévère dans votre communauté ? Quelle est leur efficacité ?

Identifiez les personnes qui devraient être impliquées dans la planification de nouvelles stratégies de prévention de l'anémie et discutez avec elles de la façon de renforcer ces stratégies.

11.2 Prise en charge de l'anémie pédiatrique

Evaluation clinique

L'évaluation clinique de la gravité de l'anémie doit être complétée par une mesure fiable de l'hémoglobine ou de l'hématocrite.

Examens de laboratoire

Il est indispensable de disposer d'une méthode peu coûteuse, fiable et rapide de dépistage de l'anémie pédiatrique en ambulatoire. Les tests diagnostiques simples indiqués à la figure 11.3 peuvent être très utiles pour déterminer la cause de l'anémie. Voir aussi section 9.1 : *Anémie*.

Figure 11.3 : Examens de laboratoire pour le diagnostic de l'anémie pédiatrique

Examens de laboratoire	But
Mesure du taux d'hémoglobine ou de l'hématocrite	Diagnostiquer l'anémie et évaluer la réponse au traitement
Frottis sanguin	Diagnostiquer le paludisme et aider à déterminer le type d'anémie
Etalement de selles	Rechercher une infection parasitaire
Numération des réticulocytes	Une augmentation des réticulocytes évoque l'anémie hémolytique

ACTIVITÉ 33

Etude de cas

Un garçon de 2 ans vient d'être hospitalisé dans votre service, envoyé par le service de consultations externes avec un diagnostic d'« anémie ». Ce service était si débordé qu'il a fait hospitaliser l'enfant sans examens de laboratoire.

1 Quels antécédents familiaux et médicaux rechercheriez-vous ?

2 Quels éléments de l'examen physique évalueriez-vous ?

3 Quelles sont les causes d'anémie fréquentes dans votre localité et qui devraient être recherchées ?

Prise en charge de l'anémie pédiatrique

Anémie compensée

L'organisme compense normalement l'anémie chronique par les mécanismes décrits dans la section 3 : *Anémie*. Chez l'enfant, comme chez l'adulte, les mécanismes de compensation face à une anémie chronique peuvent entraîner une quasi-absence de symptômes même avec des taux d'hémoglobine très bas, si l'anémie évolue lentement sur plusieurs semaines ou mois.

La prise en charge d'un enfant cliniquement stable ayant une anémie bien compensée exige :

1 Un traitement symptomatique.

2 Une surveillance de la décompensation clinique ou d'une aggravation de l'anémie.

3 Le traitement de la cause de l'anémie.

4 Le diagnostic, l'investigation et le traitement des autres causes de maladie et de fièvre.

La figure 11.4 indique les valeurs normales des signes vitaux en fonction de l'âge.

Figure 11.4 : Signes vitaux normaux en fonction de l'âge

Age	Fréquence respiratoire	Fréquence cardiaque au repos	
	Valeurs normales	Valeurs normales	Moyenne
Nouveau-né à terme	40 ± 15	70–190	125
1–11 mois	31 ± 8	120–160	80
1–5 ans	25 ± 4	110–130	80
6–10 ans	21 ± 3	90–110	70
11–15 ans	19 ± 3	80–110	60
16 ans et plus	17 ± 3	75–95	55

ACTIVITÉ 34

Etude de cas (suite)

La mère a conduit l'enfant au dispensaire parce qu'il avait de la fièvre et de la diarrhée depuis 2 jours. A l'examen physique, vous trouvez :

- *Patient alerte, sans détresse apparente*
- *Pâleur de la conjonctive et des sillons palmaires*

- *Pouls : 150*
- *Fréquence respiratoire : 30*
- *Pression artérielle : 90/60*
- *Température : 38,6 °C*
- *Remplissage capillaire rapide*
- *Pas de geignement expiratoire, de battement des ailes du nez ni de tirage intercostal*
- *Pas de cyanose*
- *Foie non palpable*
- *Muqueuses sèches.*

1 Quels examens demanderiez-vous ?

2 Que feriez-vous ensuite ?

Anémie décompensée
De nombreux facteurs peuvent provoquer une décompensation de l'anémie chez l'enfant et conduire à une hypoxie des tissus et des organes mettant en jeu le pronostic vital. La figure 11.5 résume les aspects cliniques et les causes possibles de la décompensation.

Un traitement symptomatique d'urgence doit être mis en route chez tout enfant atteint d'anémie sévère et présentant :

- Détresse respiratoire
- Difficulté pour s'alimenter
- Insuffisance cardiaque
- Altération de l'état mental.

Les enfants gravement anémiques sont rarement, contrairement à ce que l'on croit souvent, en insuffisance cardiaque et la dyspnée est due à l'acidose. Plus l'état de l'enfant est grave, plus la transfusion doit être mise en route rapidement.

La figure 11.6 résume la prise en charge de l'anémie pédiatrique sévère décompensée.

Transfusion

Des études prospectives réalisées en Afrique sur des enfants gravement anémiques ont montré que la transfusion n'était associée à une amélioration de la survie que chez les enfants ayant un taux d'hémoglobine au-dessous de 5–6 g/dl et présentant des signes cliniques de défaillance cardiaque ou respiratoire.

Mais, avec ou sans transfusion, les enfants atteints d'anémie chronique sévère ont un risque vital élevé. Dans une étude réalisée au Kenya sur des enfants hospitalisés, 30 % des enfants ayant un taux d'hémoglobine inférieur à 5,0 g/dl mouraient dans les deux mois suivant leur hospitalisation.

La décision de transfuser ne doit pas reposer uniquement sur le taux d'hémoglobine, mais également sur une évaluation clinique soigneuse de l'état de l'enfant.

Figure 11.5 : Aspects cliniques de l'anémie compensée et de l'anémie décompensée chez l'enfant

Anémie compensée

Un enfant ayant une anémie bien compensée peut présenter :

- Une augmentation de la fréquence respiratoire
- Une augmentation de la fréquence cardiaque

tout en restant :

- Alerte
- Capable de boire ou de prendre le sein
- Avec une respiration normale, calme, abdominale
- Avec très peu de respiration thoracique

↓

Causes de décompensation

1 Augmentation de la demande d'oxygène :
   - Infection
   - Douleur
   - Fièvre
   - Exercice

2 Réduction supplémentaire de l'apport d'oxygène :
   - Perte de sang aiguë
   - Pneumonie.

↓

Anémie décompensée

Signes précoces de décompensation

- Respiration difficile, rapide, avec rétraction et tirage intercostal, sous-costal et suprasternal (détresse respiratoire)
- Augmentation de l'utilisation des muscles abdominaux pour respirer
- Battement des ailes du nez
- Difficultés pour s'alimenter

Signes de décompensation aiguë

- Expiration forcée (geignement expiratoire)/détresse respiratoire
- Altération de l'état mental
- Diminution des pouls périphériques
- Insuffisance cardiaque
- Hépatomégalie
- Mauvaise perfusion périphérique (temps de remplissage capillaire supérieur à 2 secondes)

Tout enfant présentant ces signes doit recevoir un traitement d'urgence en raison du risque élevé de décès par insuffisance de la capacité de transport de l'oxygène.

Figure 11.6 : Prise en charge de l'anémie sévère décompensée chez l'enfant

TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE
1 Mettre l'enfant dans une position qui facilite la respiration, par exemple en position assise. 2 Donner de l'oxygène à haut débit pour améliorer l'oxygénation. 3 Prélever un échantillon de sang pour l'épreuve de compatibilité croisée, le dosage de l'hémoglobine et autres tests appropriés. 4 Faire baisser la température ou la fièvre pour réduire la demande d'oxygène : ■ Rafraîchir en appliquant des linges humides ■ Donner des antipyrétiques : par exemple paracétamol. 5 Traiter la surcharge volémique et l'insuffisance cardiaque par des diurétiques : par exemple furosémide 2 mg/kg par voie orale ou 1 mg/kg par voie intraveineuse jusqu'à une dosee maximale de 20 mg/24 heures. Il peut être nécessaire de répéter la dose si les signes d'insuffisance cardiaque persistent. 6 Traiter toute infection bactérienne aiguë ou paludisme.
RÉÉVALUATION
1 Réévaluer l'état de l'enfant avant de faire une transfusion car on observe souvent une stabilisation avec les diurétiques, le changement de position et l'administration d'oxygène. 2 Evaluer d'après l'état clinique la nécessité d'augmenter la capacité de transport de l'oxygène. 3 Contrôler le taux d'hémoglobine pour déterminer la gravité de l'anémie.

La nécessité de la transfusion doit être évaluée avec le plus grand soin chez chaque enfant, en tenant compte non seulement du taux d'hémoglobine ou de l'hématocrite, mais aussi de l'état clinique du patient.

L'évaluation doit se faire sur des critères cliniques et biologiques. Un enfant présentant une anémie modérée et atteint de pneumonie peut avoir davantage besoin d'une augmentation de la capacité de transport de l'oxygène qu'un enfant dont le taux d'hémoglobine est plus bas mais dont l'état est cliniquement stable.

Si l'enfant est stable, étroitement surveillé et traité efficacement pour d'autres maladies comme une infection aiguë, l'oxygénation peut s'améliorer sans qu'il soit nécessaire de faire une transfusion.

La figure 11.7 montre les situations dans lesquelles une transfusion est en général indiquée chez les enfants atteints d'anémie sévère décompensée.

La figure 11.8 décrit la procédure transfusionnelle en pédiatrie.

Figure 11.7 : Indications de transfusion chez les enfants atteints d'anémie sévère décompensée

INDICATIONS DE TRANSFUSION

1 Taux d'hémoglobine de 4 g/dl ou moins (ou hématocrite 12 %), quel que soit l'état clinique.

2 Taux d'hémoglobine de 4–6 g/dl (ou hématocrite 13–18 %) en présence de l'un quelconque des signes suivants :
- Signes cliniques d'hypoxie :
  - Acidose (provoque habituellement une dyspnée)
  - Altération de la conscience
- Hyperparasitémie (>20 %).

ACTIVITÉ 35

Etude de cas (suite)
L'infirmière vous appelle à 2 heures du matin parce que le patient respire difficilement. Vous vous rendez au chevet de l'enfant, et vous trouvez :
- *Respiration difficile*
- *Pouls : 190*
- *Température : 40 °C*
- *Remplissage capillaire : 2 secondes*
- *Foie : 3 cm au-dessous du rebord costal*
- *Hémoglobine : 4,8 g/dl*
- *Râles crépitants dans les deux poumons.*

1 Qu'est-ce qui peut avoir provoqué la décompensation ?

2 Que feriez-vous ?

Quatre heures plus tard, la transfusion est en route, le patient paraît mieux et les signes vitaux sont stabilisés, à l'exception d'une légère tachycardie. Il est tard, vous êtes très fatigué et vous avez hâte d'aller vous coucher. L'infirmière vous dit qu'il y a quelque temps qu'elle n'a pas fait de transfusion et qu'elle appréhende de surveiller une transfusion sans recevoir d'instructions.

3 Que lui diriez-vous de surveiller pendant la transfusion ?

4 Dans quels cas devrait-elle vous appeler ?

Plus tard dans la journée, le patient paraît beaucoup mieux :
- *Perfusion : bonne*
- *Conjonctive : rosée*
- *Signes vitaux : stables*
- *Température : 38 °C*
- *Deux selles diarrhéiques depuis le matin.*

5 Demanderiez-vous d'autres tests diagnostiques ? Si oui, lesquels ?

Figure 11.8 : Procédure transfusionnelle en pédiatrie

PROCÉDURE TRANSFUSIONNELLE

1 Si une transfusion est nécessaire, donner une quantité de sang suffisante pour stabiliser l'état clinique de l'enfant.

 5 ml/kg de globules rouges ou 10 ml/kg de sang total suffisent en général à corriger l'insuffisance aiguë de capacité de transport de l'oxygène. On peut ainsi augmenter le taux d'hémoglobine de 2–3 g/dl, à condition qu'il n'y ait plus d'hémorragie ni d'hémolyse.

2 Utiliser des poches de sang à usage pédiatrique et un système permettant de contrôler le débit et le volume de la transfusion (voir figures 11.9 et 11.10).

3 Bien que la perfusion rapide de liquides augmente le risque de surcharge volémique et d'insuffisance cardiaque, donner rapidement 5 ml/kg de globules rouges pour corriger les signes aigus d'hypoxie tissulaire. Transfuser ensuite plus lentement, par exemple 5 ml/kg de globules rouges en une heure.

4 Donner du furosémide 1 mg/kg par voie orale ou 0,5 mg/kg par injection intraveineuse lente jusqu'à une dose maximale de 20 mg/kg s'il y a un risque d'insuffisance cardiaque et d'œdème pulmonaire. Ne pas injecter dans la poche de sang.

5 Pendant la transfusion, surveiller les signes de :
- Insuffisance cardiaque
- Fièvre
- Détresse respiratoire
- Tachypnée
- Hypotension
- Réaction transfusionnelle immédiate
- Choc
- Hémolyse (ictère, hépatosplénomégalie)
- Saignement dû à une CIVD.

6 Déterminer à nouveau l'hémoglobine ou l'hématocrite et réévaluer l'état clinique après la transfusion.

7 Si l'anémie persiste avec des signes cliniques d'hypoxie ou un taux critique d'hémoglobine, donner une deuxième transfusion de 5–10 ml/kg de globules rouges ou 10–15 ml/kg de sang total.

PRÉCAUTIONS

1 Le volume de liquide apporté par une transfusion de sang total peut déclencher ou aggraver une insuffisance cardiaque. Une transfusion de 5 ml/kg de globules rouges fournit la même capacité de transport de l'oxygène que 10 ml/kg de sang total et contient moins de protéines plasmatiques et de liquides qui risqueraient de provoquer une surcharge. Il est préférable de transfuser des globules rouges plutôt que du sang total en cas de risque de surcharge circulatoire.

2 Réduire le risque de contamination bactérienne
- Ne jamais réutiliser une poche de sang qui a déjà été ouverte
- Conserver la poche de sang à 2–6 °C avant la transfusion
- Achever la transfusion dans les 4 heures
- Ne jamais commencer à transfuser le sang d'une poche sortie du réfrigérateur depuis plus de 30 minutes

Procédures transfusionnelles spéciales chez l'enfant et le nourrisson

Les nourrissons et les enfants ont besoin de transfusions de petit volume et on devra si possible utiliser des systèmes spécialement réservés à l'usage pédiatrique et des poches de sang de volume adapté.

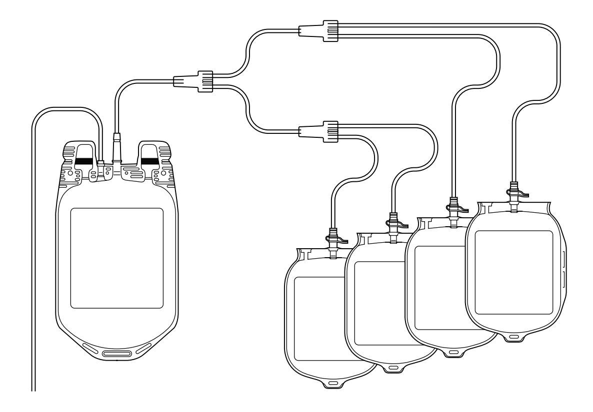
Ne jamais réutiliser une unité de sang pour adulte pour faire une transfusion chez un deuxième enfant, car des bactéries ont pu pénétrer dans la poche de sang pendant la première transfusion et s'y développer pendant le séjour du sang hors du réfrigérateur.

Poches de sang à usage pédiatrique

Comme la quantité de sang transfusée à chaque fois est faible, il est possible de diviser une poche de sang en plusieurs poches satellites d'environ 50–100 ml chacune, ce qui permet de faire plusieurs transfusions à un même enfant à partir d'un don de sang unique.

Cette méthode peut aider à réduire le risque d'infection puisque le patient ne reçoit que du sang d'un seul donneur. Le plasma frais congelé peut aussi être préparé dans des poches à usage pédiatrique, avec les mêmes avantages. La figure 11.9 montre un exemple de poche de sang à usage pédiatrique.

Figure 11.9 : Poche de sang à usage pédiatrique



Systèmes de perfusion

Les nourrissons et les jeunes enfants ont besoin de faibles volumes de liquides et peuvent facilement présenter une surcharge circulatoire si la perfusion n'est pas bien contrôlée.

Si possible, utiliser un système qui permette de contrôler facilement le débit et le volume de la perfusion. La figure 11.10 en montre deux exemples.

Après la phase aiguë

Continuer le traitement de l'anémie après la transfusion pour faciliter la récupération hématologique. Le patient doit quitter l'hôpital avec les médicaments appropriés pour le traitement de l'anémie (voir section 9 : *Médecine interne*). La prophylaxie du paludisme et la thérapie martiale contre l'anémie ferriprive doivent être données en routine dans les régions où ces affections sont fréquentes.

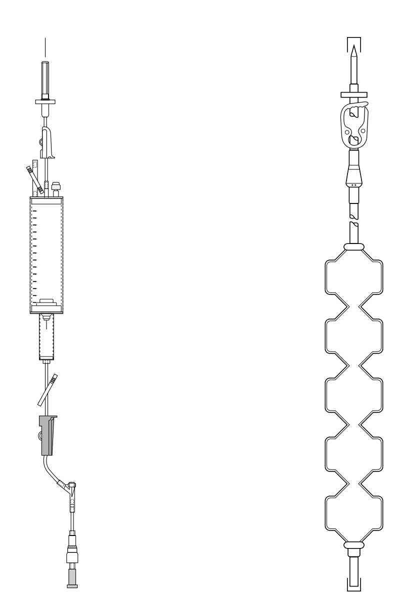


Figure 11.10 : Exemples de systèmes de transfusion à usage pédiatrique

11.3 Transfusion dans des situations cliniques particulières

Drépanocytose et thalassémie

Pour plus de détails, voir section 9.8 : *Hémoglobinopathies héréditaires*.

Drépanocytose

Les enfants atteints de drépanocytose ne manifestent les premiers symptômes que vers l'âge de six mois. La plus grande partie de l'hémoglobine fœtale (HbF) a alors été remplacée par l'hémoglobine anormale (HbS). Les transfusions ne sont pas nécessaires pour corriger le taux d'hémoglobine, car la courbe de dissociation de l'oxygène est déplacée vers la droite, l'affinité pour l'oxygène est faible et le relargage de l'oxygène vers les tissus est suffisant en dehors des crises drépanocytaires (voir figure 2.12). A partir de six mois, les malades ont de longues périodes de calme entrecoupées de crises.

Le but principal de la prise en charge est d'éviter les crises drépanocytaires, au moyen des mesures indiquées à la figure 11.11.

L'exsanguino-transfusion est indiquée pour le traitement des crises vaso-occlusives et du priapisme qui ne répondent pas au traitement par remplissage vasculaire seul (voir figure 11.16 pour le calcul des quantités nécessaires pour l'exsanguino-transfusion).

Thalassémie

La thalassémie est l'un des principaux problèmes de santé publique dans le bassin méditerranéen, au Moyen-Orient et en Asie du Sud-Est. Il est très difficile d'assurer aux enfants thalassémiques un état de santé optimal et, souvent, le traitement n'est pas disponible là où la maladie est la plus répandue.

Contrairement à ce qui se passe dans la drépanocytose, chez les enfants atteints de thalassémie, l'oxygénation des tissus ne peut être maintenue

Figure 11.11 : Prévention et traitement des crises drépanocytaires

PRÉVENTION DES CRISES DRÉPANOCYTAIRES		
1 Donner une prophylaxie à vie contre les infections bactériennes :		
Pénicilline V par voie orale	jusqu'à 1 an	62,5 mg/jour
	1–3 ans	125 mg/jour
	>3 ans	250 mg/jour
2 Vacciner contre les infections à pneumocoque.		
3 Traiter rapidement toute infection.		
4 Donner de l'acide folique : 1–5 mg/jour.		
5 Maintenir l'hydratation par voie orale, naso-gastrique ou intraveineuse pendant les épisodes de vomissements et/ou diarrhée.		

TRAITEMENT DES CRISES DRÉPANOCYTAIRES

1 Maintenir l'hydratation par voie orale, naso-gastrique ou intraveineuse.

2 Donner de l'oxygène supplémentaire avec un masque pour maintenir une oxygénation suffisante.

3 Donner un traitement rapide et efficace contre la douleur.

4 Donner des antibiotiques :
- Si le germe en cause n'est pas identifié, donner un antibiotique à large spectre : p. ex. amoxicilline 125–500 mg 3 fois par jour
- Si le germe en cause est identifié, donner l'antibiotique le plus spécifique dont on dispose.

5 Faire une transfusion ou une exsanguino-transfusion.

et des transfusions régulières sont nécessaires pour corriger le taux d'hémoglobine. A l'inverse de la drépanocytose également, l'anémie est due à l'inefficacité de l'érythropoïèse plutôt qu'à l'hémolyse.

Certains enfants atteints de formes moins graves de la maladie (voir section 9.8 : *Hémoglobinopathies héréditaires*) peuvent survivre sans traitement, mais ils souffriront d'anémie chronique sévère, avec un faciès mongoloïde caractéristique et des déformations du squelette dues à l'expansion de la moelle osseuse.

Dans les formes plus graves, les transfusions régulières permettent de prolonger la survie jusqu'à la fin de l'adolescence et au-delà de l'âge de vingt ans, mais il se pose alors le problème de la surcharge martiale due aux globules rouges transfusés et qui conduit à des troubles endocriniens et hépatiques puis à une insuffisance cardiaque constituant la cause principale de décès.

La surcharge martiale ne peut être évitée que par un traitement régulier par un chélateur du fer, comme la déféroxamine qui est le chélateur le plus efficace, à administrer par voie parentérale (voir page xx et figure

9.23). Il existe aussi quelques chélateurs récents à administrer par voie orale, mais ils ne se sont pas encore montrés aussi efficaces que la déféroxamine.

Dans les pays développés, l'approche habituelle consiste en un dépistage des populations et une identification des couples à risque, assortis de la possibilité d'interrompre la grossesse en cas d'atteinte. Il est indispensable de mettre ces moyens, surtout en matière de conseil et d'éducation, à la portée des populations où la proportion de porteurs et de malades est élevée.

Affections malignes

Voir section 9 : *Médecine interne*. La leucémie et d'autres affections malignes peuvent provoquer une anémie et une thrombopénie. Si un enfant a de nouveau besoin de transfusions au bout de quelques mois, il faut envisager le diagnostic d'affection maligne ; le premier examen à effectuer est la numération-formule sanguine.

La chimiothérapie provoque souvent une anémie et une thrombopénie sévères. Des transfusions répétées de sang et de plaquettes peuvent être nécessaires pendant plusieurs semaines pendant et après la chimiothérapie, jusqu'à récupération de la moelle osseuse.

11.4 Troubles de l'hémostase et de la coagulation

Voir section 9.9 : *Troubles de l'hémostase et transfusion*.

Des troubles de l'hémostase doivent être suspectés chez tout enfant ayant des antécédents de saignements anormaux. Les enfants ayant des troubles de la coagulation (par exemple une hémophilie) peuvent présenter des épisodes d'hémorragies internes au niveau des articulations et des muscles ainsi que des ecchymoses et hématomes étendus. Les enfants ayant un faible taux de plaquettes ou un défaut de la fonction plaquettaire présenteront plutôt des pétéchies, de multiples petites ecchymoses et des saignements des muqueuses (nez, bouche, muqueuse gastro-intestinale).

Troubles congénitaux

Voir section 9.10 : *Troubles congénitaux de l'hémostase et de la coagulation* pour l'hémophilie A, l'hémophilie B et la maladie de Willebrand.

Troubles acquis

Déficit en vitamine K chez le nouveau-né

Une baisse passagère des facteurs de coagulation vitamine K-dépendants (II, VII, IX, X) survient normalement chez le nouveau-né 48 – 72 heures après la naissance, avec un retour progressif à la normale vers 7 – 10 jours. L'administration IM prophylactique de 1 mg de vitamine K liposoluble à la naissance prévient le syndrome hémorragique du nouveau-né chez

l'enfant né à terme et la plupart des prématurés. Malgré le traitement prophylactique, certains prématurés et enfants nés à terme peuvent présenter un syndrome hémorragique du nouveau-né. Les nouveau-nés de mères prenant des anticonvulsivants (phénobarbital et phénytoïne) sont davantage exposés à ce risque. Chez le nouveau-né atteint, le temps de Quick et le temps de céphaline activé sont allongés tandis que les taux de plaquettes et de fibrinogène sont normaux.

Les saignements dus à un déficit en facteurs de coagulation vitamine K-dépendants seront traités par administration IV de 1–5 mg de vitamine K. Il peut être nécessaire de faire une transfusion de plasma frais congelé pour corriger sur le plan clinique une tendance marquée aux saignements.

Lorsque la maladie apparaît tardivement (plus d'une semaine après la naissance), elle est souvent associée à une malabsorption de la vitamine K. Celle-ci peut être due à une malabsorption intestinale et à une maladie hépatique. On peut la traiter par administration orale de vitamine K hydrosoluble.

11.5 Thrombopénie

Chez le nouveau-né normal, la numération plaquettaire est de $80-450 \times 10^9$/l. Après 7 jours, elle atteint les valeurs adultes, c'est-à-dire $150-400 \times 10^9$/l. La thrombopénie se définit comme toute valeur située au-dessous de cet intervalle.

La figure 11.12 indique les causes de thrombopénie chez le nourrisson et l'enfant.

Figure 11.12 : Causes de thrombopénie chez le nourrisson et l'enfant

CAUSES DE THROMBOPÉNIE

- Infections : rubéole congénitale, CMV, toxoplasmose, syphilis, infections bactériennes néonatales, notamment septicémie sévère
- Hypoxie sévère
- Prématurité (moins de 1500 g)
- Thrombopénie induite par les médicaments (phénytoïne, carbamazépine, sulfamides, cotrimoxazole, chloramphénicol)
- Purpura thrombopénique idiopathique
- Syndrome hémolytique et urémique
- Anticorps maternels traversant la barrière placentaire et détruisant les plaquettes du fœtus (thrombopénie allo-immune néonatale)
- Troubles congénitaux de la production de plaquettes ou de la fonction plaquettaire

Traitement de la thrombopénie

Un enfant ayant des saignements dus à une thrombopénie présente habituellement des pétéchies, des hémorragies rétiniennes, des saignements des gencives et des saignements persistants aux points de ponction veineuse.

Le traitement de la thrombopénie varie selon la cause. Le purpura thrombopénique idiopathique guérit souvent spontanément, mais on peut le traiter par des immunoglobulines et des corticoïdes. La transfusion de sang ou de plaquettes peut être indiquée en cas d'hémorragie menaçant la vie du patient.

Pour les autres troubles acquis, donner un traitement symptomatique, traiter les infections et arrêter les médicaments qui pourraient être à l'origine des troubles. En cas de thrombopénie néonatale d'origine immunitaire, des immunoglobulines par voie intraveineuse peuvent être utiles. Si elle est réalisable, la transfusion de plaquettes compatibles (par exemple plaquettes recueillies chez la mère, lavées et irradiées) est efficace.

Transfusion de plaquettes en cas de saignement dû à une thrombopénie
Le but du traitement par les plaquettes est de contrôler ou de stopper le saignement. La réponse clinique est un critère plus important que la numération plaquettaire.

La figure 11.13 donne des directives sur les doses et le mode d'administration des concentrés de plaquettes.

Figure 11.13 : Directives pour la transfusion de concentrés de plaquettes chez le nourrisson et l'enfant

TRANSFUSION DE CONCENTRÉS DE PLAQUETTES

Dose unitaire : Le concentré de plaquettes issu d'un don de 450 ml de sang total contient environ 60×10^9/l.

Posologie		Volume	Concentré de plaquettes
Jusqu'à 15 kg	1 concentré de plaquettes	30–50 ml*	60×10^9/l
15–30 kg	2 concentrés de plaquettes	60–100 ml	120×10^9/l
>30 kg	4 concentrés de plaquettes	120–400 ml	240×10^9/l

* Dans le cas d'un jeune nourrisson, la banque de sang peut retirer une partie du plasma avant la transfusion

ADMINISTRATION DE CONCENTRÉS DE PLAQUETTES

1 Transfuser les concentrés de plaquettes dès leur réception.

2 Ne pas réfrigérer.

3 Utiliser un nécessaire pour perfusion standard neuf, amorcé avec du sérum physiologique.

Transfusion de plaquettes à titre prophylactique
De nombreux cliniciens adoptent un seuil voisin pour le nouveau-né et pour l'adulte. Chez un patient thrombopénique stable, sans signes de saignement, la transfusion de plaquettes est indiquée lorsque leur nombre tombe au-dessous de 10×10^9/l, valeur à partir de laquelle des saignements spontanés risquent de se produire. Certains praticiens préfèrent adopter pour les patients stables un seuil plus élevé, de 20×10^9/l . En cas de fièvre ou d'infection, un seuil de $20-50 \times 10^9$/l peut être approprié.

11.6 Transfusion néonatale

Les essais cliniques qui pourraient servir de base à l'établissement de directives cliniques sur la transfusion néonatale sont peu nombreux. Un certain nombre de pays ont toutefois élaboré des directives nationales en s'appuyant sur les pratiques en vigueur et sur l'avis d'experts. On pourra s'en inspirer pour préparer des directives locales qui tiendront compte des ressources disponibles et du tableau local de morbidité.

Pratique de la transfusion dans des établissements spécialisés

Les techniques de transfusion intra-utérine sont maintenant disponibles dans les services de néonatologie spécialisés. La transfusion intravasculaire de composants sanguins au fœtus est possible à partir de 18 semaines de grossesse. On peut éviter de devoir recourir à l'exsanguino-transfusion pour la prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né grâce à des programmes de prophylaxie efficaces (voir section 10.4 : Maladie hémolytique du nouveau-né). Les nouveau-nés de très petit poids de naissance doivent recevoir des composants sanguins pour la prise en charge des complications spécifiques de la prématurité.

Ces techniques ne sont parfois disponibles que dans des services de néonatologie spécialisés.

Dans les pays développés, les nouveau-nés placés en unités de soins spécialisés sont davantage susceptibles de recevoir des transfusions que n'importe quel autre patient. Dans ces unités, les prélèvements de sang répétés à visée diagnostique sont une cause fréquente d'anémie nécessitant des transfusions de globules rouges « de complément ».

La figure 11.14 montre quels sont les produits sanguins couramment utilisés dans la prise en charge des affections néonatales.

Solutions de remplissage vasculaire

Le choix des solutions de remplissage vasculaire pour la réanimation des nouveau-nés présentant un choc septique ou un choc de cause inconnue après la naissance est essentiellement une question de préférence car il n'existe pas d'essais cliniques appropriés. La préférence des cliniciens va souvent aux solutions d'albumine.

Si l'on utilise des cristalloïdes, notamment en cas de sepsis, il faut environ trois fois le volume équivalent de solution d'albumine à 4,5 % (20 ml/kg) pour maintenir la pression artérielle. Certains cliniciens estiment qu'une perfusion d'un tel volume risque de provoquer une surcharge volémique, une hyperchlorémie et un œdème pulmonaire.

En revanche, divers rapports montrent que ni l'albumine ni le plasma frais congelé ne sont supérieurs aux cristalloïdes pour corriger l'hyperviscosité ou la polycythémie chez un nouveau-né par ailleurs en bonne santé. De nombreux néonatologistes estiment que les perfusions d'albumine doivent continuer à être utilisées pour la prise en charge du choc septique chez le nouveau-né et, dans certains cas, pour corriger la polycythémie.

Figure 11.14 : Critères de choix des produits sanguins pour la transfusion néonatale

Produit	Indication	Besoins particuliers
Sang total	Exsanguino-transfusion dans la maladie hémolytique du nouveau-né	Utiliser le sang le plus frais dont on dispose (moins de 5 jours depuis la collecte), ne contenant pas d'allo-anticorps dangereux
Globules rouges	Transfusion « de complément » pour augmenter le taux d'hémoglobine dans l'anémie chronique symptomatique, souvent due aux prises de sang répétées chez le prématuré malade	Utiliser de petites doses unitaires (poches de sang à usage pédiatrique provenant d'un seul don) pour éviter l'exposition au sang de plusieurs donneurs
Eléments figurés ayant subi un traitement spécial	Transfusion *in utero* : ▪ Le risque de réaction du greffon contre l'hôte peut être plus élevé chez les prématurés ▪ Le risque de réaction du greffon contre l'hôte *est* plus élevé si le donneur est un proche parent	Eviter la réaction du greffon contre l'hôte : ▪ Irradiation : 250 Gy ▪ Ne pas utiliser de don de sang d'un proche parent
Eviter l'infection par le CMV chez le receveur	L'infection par le CMV ou sa réactivation peut compliquer la prise en charge du nourrisson malade. Le CMV peut être transmis par le sang, ou l'infection réactivée par transfusion de leucocytes allogéniques	Dons CMV-négatifs ***et/ou*** Composants déleucocytés

ictère nucléaire : Atteinte des noyaux gris centraux due à la bilirubine liposoluble. Provoque des altérations du tonus musculaire. Peut être provoqué par la maladie hémolytique du nouveau-né.

Exsanguino-transfusion

La principale indication de l'exsanguino-transfusion néonatale est la prévention des complications neurologiques (**ictère nucléaire**) dues à une élévation rapide de la bilirubine non conjuguée. Celle-ci se produit lorsque le foie encore immature ne parvient pas à métaboliser les produits de dégradation de l'hémoglobine. La cause sous-jacente est habituellement une hémolyse due aux anticorps dirigés contre les globules rouges du nouveau-né.

Ictère

La maladie hémolytique est la cause la plus fréquente d'ictère néonatal et la plus importante sur le plan clinique. Dans de nombreux pays où la

principale cause de maladie hémolytique du nouveau-né est l'incompatibilité Rhésus fœto-maternelle, les besoins en exsanguino-transfusion ont diminué ces dernières années grâce aux mesures suivantes :

1 Prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né par administration d'immunoglobuline anti-Rh D à la mère (voir section 10.4 : Maladie hémolytique du nouveau-né).

2 Prévention de l'ictère nucléaire par photothérapie dans les cas moins grave d'ictère néonatal.

Si une exsanguino-transfusion est nécessaire, on utilisera une unité de sang de groupe O qui ne contient pas l'antigène contre lequel sont dirigés les anticorps maternels :

- En cas de maladie hémolytique du nouveau-né due aux anti-D : utiliser du sang de groupe O Rh D négatif
- En cas de maladie hémolytique du nouveau-né due aux anti-Rhc : utiliser du sang de groupe O Rh D positif ne contenant pas l'antigène c (R_1R_1, CDe/CDe).

Pour plus d'informations sur ces antigènes et anticorps de groupes sanguins, voir *Sécurité du sang et des produits sanguins*. Module 3 : *Sérologie des groupes sanguins* (OMS, 1993 ?).

Une exsanguino-transfusion d'environ deux fois le volume sanguin du nouveau-né (environ 170 ml/kg : voir figure 11.15) est efficace pour réduire le taux de bilirubine et rétablir le taux d'hémoglobine. On peut en général la réaliser avec une unité de sang total. Une unité de sang total a normalement un hématocrite de 37–45 %, qui suffit largement pour les besoins du nouveau-né. Le relargage de l'oxygène vers les tissus est beaucoup plus efficace avec l'hémoglobine adulte (HbA) qu'avec la propre hémoglobine fœtale (HbF) du nouveau-né. Il n'est pas nécessaire d'ajuster l'hématocrite de l'unité de sang : s'il est aug menté à 50–60 %, il y a un risque de polycythémie avec ses conséquences, surtout si le nouveau-né est également traité par photothérapie.

Figure 11.15 : Estimation du volume sanguin en pédiatrie

Age	Volume sanguin total
Prématuré	100 ml/kg
Nouveau-né à terme	85–90 ml/kg
>1 mois	80 ml/kg
>1 an	70 ml/kg

Directives pour l'exsanguino-transfusion néonatale

On trouvera à la figure 11.16 un guide de calcul et une procédure pour l'exsanguino-transfusion chez le nouveau-né, avec les précautions et les complications possibles.

Maladie hémolytique du nouveau-né due à une incompatibilité ABO fœto-maternelle

Voir également section 10.4 : *Maladie hémolytique du nouveau-né*.

Figure 11.16 : Guide pour l'exsanguino-transfusion néonatale

CALCULS POUR L'EXSANGUINO-TRANSFUSION CHEZ LE NOUVEAU-NÉ

Exsanguino-transfusion partielle pour le traitement de la polycythémie symptomatique

Remplacer le volume de sang prélevé par du sérum physiologique ou une solution d'albumine à 5 %

Volume à transfuser (ml) :

$$\frac{\text{Volume sanguin estimé} \times (\text{Ht du patient} - \text{Ht souhaité})}{\text{Ht du patient}}$$

Exsanguino-transfusion de deux fois le volume sanguin pour le traitement des crises drépanocytaires et de l'hyperbilirubinémie néonatale

Remplacer le volume de sang calculé par du sang total ou une suspension de globules rouges dans une solution d'albumine humaine à 5 %

Volume à transfuser (ml) : $$\frac{\text{Volume sanguin estimé} \times (\text{Ht du patient (\%)} \times 2)}{\text{Ht de l'unité transfusée (\%)}^{*}}$$

	* Hématocrite
Sang total	35 – 45 %
Concentré de globules rouges	55 – 75 %
Suspension de globules rouges	50 – 70 %

PROCÉDURE TRANSFUSIONNELLE

1. Ne rien donner au nourrisson par la bouche pendant l'exsanguino-transfusion et les 4 heures qui suivent. Evacuer l'estomac si l'enfant a été nourri dans les 4 heures précédant l'intervention.
2. Surveiller étroitement les fonctions vitales, la glycémie et la température. Tenir un équipement de réanimation prêt.
3. Chez le nouveau-né, on peut utiliser un cathéter ombilical et un cathéter veineux insérés par une technique stérile (le sang est prélevé par le cathéter artériel et perfusé par le cathéter veineux). On peut aussi utiliser deux voies périphériques.
4. Ne préchauffer le sang que si l'on dispose d'un réchauffeur de qualité contrôlée. ***Ne pas*** improviser avec un bain-marie.
5. Procéder par paliers de 15 ml chez le nouveau-né à terme et par paliers de plus faible volume chez les nourrissons plus petits et instables. Ne pas laisser sédimenter les globules rouges dans la poche de sang.
6. Prélever et perfuser le sang à raison de 2 – 3 ml/kg par minute pour éviter d'endommager mécaniquement les globules rouges du donneur et du patient.
7. Donner 1 – 2 ml de solution de gluconate de calcium à 10 % par perfusion intraveineuse lente en cas de signes électrocardiographiques d'hypocalcémie (allongement de l'intervalle Q-T). Rincer la tubulure avec du sérum physiologique avant et après la perfusion de calcium. Surveiller une éventuelle bradycardie pendant la perfusion.
8. Achever l'exsanguino-transfusion en transfusant au total 170 ml/kg pour un nouveau-né à terme et 170 – 200 ml/kg pour un prématuré.
9. Envoyer au laboratoire la dernière fraction de sang prélevée pour détermination de l'hémoglobine ou de l'hématocrite, frottis sanguin, glucose, bilirubine, potassium, calcium, groupage sanguin et compatibilisation.
10. Prévenir l'hypoglycémie post-transfusionnelle en continuant à perfuser une solution de cristalloïdes contenant du glucose.

PRÉCAUTIONS

1 Lorsque l'exsanguino-transfusion est destinée à traiter la maladie hémolytique du nouveau-né, les globules rouges transfusés doivent être compatibles avec le sérum de la mère car l'hémolyse est provoquée par les anticorps maternels (IgG) qui traversent le placenta et détruisent les globules rouges du fœtus. Le sang doit donc avoir fait l'objet d'une épreuve de compatibilité croisée avec le sérum de la mère par la méthode à l'antiglobuline, qui permet de détecter les IgG.

2 Il n'est pas nécessaire d'ajuster l'hématocrite du sang total à transfuser.

COMPLICATIONS DE L'EXSANGUINO-TRANSFUSION

1 Cardio-vasculaires
- Thrombo-embolie ou embolie gazeuse
- Thrombose de la veine porte
- Troubles du rythme cardiaque
- Surcharge volémique
- Arrêt cardio-respiratoire

2 Hydro-électrolytiques
- Hyperkaliémie
- Hypernatrémie
- Hypocalcémie
- Hypoglycémie
- Acidose

3 Hématologiques
- Thrombopénie
- Coagulation intravasculaire disséminée
- Surdosage en héparine (peut nécessiter 1 mg de protamine par 100 unités d'héparine dans le sang du donneur)
- Réaction transfusionnelle

4 Infectieuses
- Hépatite
- VIH
- Sepsis

5 Mécaniques
- Dommages aux globules rouges du donneur (notamment par chauffage excessif)
- Dommages aux vaisseaux sanguins
- Perte de sang

Dans de nombreuses parties du monde, notamment en Amérique du Sud, en Afrique et en Asie, la maladie hémolytique du nouveau-né due à une incompatibilité ABO fœto-maternelle est la cause la plus importante d'ictère néonatal sévère et l'indication la plus fréquente d'exsanguino-transfusion

chez le nouveau-né. Le diagnostic est en général posé chez les enfants nés à terme qui ne sont pas gravement anémiques mais qui font un ictère dans les 24 heures suivant la naissance. L'incompatibilité ABO ne se manifeste pas *in utero* et ne provoque jamais d'anasarque.

Classiquement, la mère est de groupe sanguin O et possède des anticorps IgG anti-A ou anti-B qui peuvent traverser la barrière placentaire et pénétrer dans le sang du fœtus ; le fœtus est de groupe sanguin A ou B. Le test direct à l'antiglobuline (Coombs) est habituellement positif si on dispose de réactifs de bonne qualité. Le frottis sanguin montre une augmentation du nombre de sphérocytes. Le traitement doit être mis en route sans retard car l'ictère néonatal peut s'aggraver en ictère nucléaire.

Le nouveau-né doit recevoir une photothérapie et un traitement symptomatique. Les unités de sang destinées à l'exsanguino-transfusion doivent être de groupe O, avec un faible titre d'anti-A et d'anti-B, sans hémolysines IgG. Une exsanguino-transfusion de deux fois le volume sanguin (environ 170 ml/kg) élimine très efficacement la bilirubine. Si celle-ci remonte à des taux dangereux, faire une nouvelle exsanguino-transfusion de volume double.

Hyperbilirubinémie indirecte (non conjuguée)

La relation entre l'élévation des taux sériques de bilirubine non conjuguée et l'ictère nucléaire chez les enfants nés à terme et en bonne santé n'est pas établie avec certitude. Ces enfants peuvent supporter des taux de bilirubine sérique allant jusqu'à 25 mg/dl. La sensibilité aux effets toxiques de la bilirubine est augmentée en cas de :

- Acidose
- Prématurité
- Septicémie
- Hypoxie
- Hypoglycémie
- Asphyxie
- Hypothermie
- Hypoprotéinémie
- Exposition à des médicaments qui déplacent la bilirubine de l'albumine
- Hémolyse.

Le but du traitement est d'empêcher les taux de bilirubine indirecte d'atteindre des niveaux neurotoxiques. La figure 11.17 présente des limites maximales indicatives (mg/dl) pour la bilirubine sérique indirecte (non conjuguée) chez les prématurés et les enfants nés à terme.

La figure 11.18 donne des directives pour la prise en charge de l'hyperbilirubinémie indirecte.

L'exsanguino-transfusion est nécessaire lorsque, après photothérapie, les taux de bilirubine indirecte approchent les valeurs considérées comme critiques pendant les deux premiers jours et qu'on prévoit une nouvelle augmentation. L'exsanguino-transfusion peut ne pas être nécessaire après

le quatrième jour chez l'enfant né à terme et le septième jour chez le prématuré, lorsque les mécanismes de conjugaison hépatique deviennent plus efficaces et que l'on peut prévoir une baisse des taux de bilirubine.

Dans l'exsanguino-transfusion, le volume de sang transfusé doit être au moins égal à un volume sanguin. L'exsanguino-transfusion doit être répétée si le taux de bilirubine indirecte ne reste pas à un niveau dépourvu de risque.

Figure 11.17 : Limites maximales indicatives (mg/dl) pour la bilirubine sérique indirecte chez les prématurés et les enfants nés à terme

Poids de naissance (g)	Sans complications	Avec complications*
<1000	12–13	10–12
1000–1250	12–14	20–22
1251–1499	14–16	10–12
1500–1999	16–20	15–17
>2000/enfants nés à terme	12–14	18–20

* Présence de facteurs de risque associés à une probabilité accrue d'ictère nucléaire (voir liste ci-dessus).

Figure 11.18 : Prise en charge des nouveau-nés présentant une hyperbilirubinémie indirecte

PRISE EN CHARGE DES NOURRISSONS ATTEINTS D'HYPERBILIRUBINÉMIE INDIRECTE

1 Traiter la cause sous-jacente de l'hyperbilirubinémie et les facteurs qui augmentent le risque d'ictère nucléaire (sepsis, hypoxie, etc.).
2 Hydrater l'enfant.
3 Mettre en route une photothérapie lorsque le taux de bilirubine est encore bien inférieur au seuil retenu comme indication d'exsanguino-transfusion. La photothérapie peut prendre 6–12 heures avant d'avoir un effet mesurable.
4 Surveiller les taux de bilirubine (voir figure 11.17 : Limites maximales indicatives (mg/dl) pour la bilirubine sérique indirecte chez les prématurés et les enfants nés à terme).
5 Faire une exsanguino-transfusion lorsque le taux de bilirubine sérique indirecte atteint la valeur maximale Voir figure 11.16 : Guide pour l'exsanguino-transfusion néonatale).

Continuer à surveiller les taux de bilirubine jusqu'à ce qu'ils baissent de façon sensible en l'absence de photothérapie.

Transfusion de globules rouges

La plupart des transfusions sont réalisées chez des prématurés dans un état grave :

1 Pour remplacer le volume de sang prélevé pour les analyses.
2 Pour traiter l'hypotension et l'hypovolémie.
3 Pour traiter les effets combinés de l'anémie due à la prématurité et des pertes de sang dues aux prélèvements.

Les nouveau-nés ne répondent pas de façon efficace à l'anémie par la production d'érythropoïétine. Un nouveau-né qui a besoin d'une transfusion en aura donc souvent besoin d'une deuxième au bout de quelques jours.

La première transfusion augmentera le taux d'HbA, déplacera la courbe de dissociation de l'oxygène vers la droite et abaissera l'affinité de l'hémoglobine circulante pour l'oxygène (voir figure 2.12 page xx). Cela diminuera encore davantage la production de globules rouges et retardera la réactivation de l'érythropoïétine.

Cas particuliers (chez le nouveau-né)

Nouveau-né dans un état critique

1 Noter le volume de chaque prise de sang. Si le total des prises de sang s'élève à 10 % du volume sanguin sur 24–48 heures, il faudra transfuser du concentré de globules rouges.

2 Chez un nouveau-né dans un état critique, il faut maintenir le taux d'hémoglobine à 13–14 g/dl pour assurer une perfusion tissulaire efficace.

Nourrisson convalescent de très petit poids de naissance

1 Mesurer le taux d'hémoglobine une fois par semaine. Ce taux baisse en moyenne de 1 g/dl par semaine.

2 Ne pas transfuser uniquement en fonction du taux d'hémoglobine. Des taux de 7 g/dl ou moins appellent des investigations, mais pas nécessairement une transfusion.

Nouveau-né présentant une anémie tardive

Envisager une transfusion si on pense qu'une anémie est à l'origine de :

1 Faible prise de poids.

2 Fatigue excessive lors des tétées.

3 Tachypnée et tachycardie.

4 Autres signes de décompensation.

Réduction des risques et augmentation de l'efficacité de la transfusion néonatale

On peut réduire les risques associés à la transfusion néonatale et en augmenter l'efficacité en prenant les mesures suivantes :

1 Chez un nourrisson qui aura probablement besoin de plusieurs transfusions « de complément » pendant plusieurs jours ou semaines, utiliser des globules rouges dans une solution additive, conditionnés en poches à usage pédiatrique à partir d'une seule unité de sang.

2 Réduire les pertes de sang dues aux prélèvements à visée diagnostique :
   - Eviter de répéter inutilement les tests de compatibilité
   - Eviter les analyses non indispensables
   - Si possible, demander au laboratoire d'utiliser des microméthodes et de choisir de petits tubes de prélèvement.

3 Eviter de transfuser du sang d'un proche parent car cela augmente le risque de réaction du greffon contre l'hôte.

Erythropoïétine recombinante
L'érythropoïétine recombinante est coûteuse, mais stimule efficacement et sans danger la production de globules rouges. Son rôle dans la prise en charge de l'anémie néonatale est encore à l'étude.

Thrombopénie allo-immune néonatale

La thrombopénie allo-immune néonatale est une cause d'hémorragie cérébrale intra-utérine. Des programmes de dépistage et de prévention sont à l'étude. La transfusion de plaquettes lavées et irradiées peut être utile lorsque la thrombopénie atteint des niveaux dangereux.

Plasma frais congelé

Le plasma comporte le même risque que le sang de transmettre le VIH, l'hépatite B, l'hépatite C et d'autres infections transmissibles par transfusion. Il ne faut utiliser de plasma frais congelé que pour certaines indications cliniques dans lesquelles il a fait la preuve de son efficacité :

1 Correction d'une tendance au saignement cliniquement importante due à un déficit en facteurs de coagulation plasmatiques, et seulement lorsqu'on ne dispose pas d'un produit viro-inactivé plus sûr.

2 Pour le traitement par perfusion ou exsanguino-transfusion d'affections rares comme le purpura thrombopénique thrombotique ou le syndrome hémolytique et urémique.

Les spécialistes en néonatologie et en pédiatrie utilisent souvent du plasma pour diverses autres raisons mais aucune ne s'est révélée valable lors d'essais cliniques appropriés.

La transfusion inappropriée et inefficace de plasma est inexcusable. Elle expose le patient à un risque d'infections post-transfusionnelles graves et n'apporte aucun bénéfice clinique.

Polycythémie et hyperviscosité
On utilise souvent l'exsanguino-transfusion partielle pour le traitement de la polycythémie symptomatique. Il n'y a pas d'unanimité chez les cliniciens sur les nouveau-nés susceptibles de souffrir d'effets indésirables pendant la période néonatale. La controverse porte sur la nécessité de dépister tous les nouveau-nés dans les heures qui suivent la naissance et sur l'influence du traitement précoce des nouveau-nés asymptomatiques sur l'incidence d'effets tardifs par exemple sur la coordination motrice ou le quotient intellectuel.

Le seuil de dépistage généralement admis est un hématocrite veineux central de 65 % ou plus. En cas de suspicion d'hyperviscosité, il est fortement recommandé de déterminer l'hématocrite par microcentrifugation, car la plupart des praticiens ne disposent pas de tests de viscosité. Les

analyseurs automatisés peuvent donner des valeurs trop faibles de l'hématocrite.

Formule utilisée pour calculer le volume de sang à transfuser :

$$\text{Volume sanguin estimé}^{*} \times \frac{(\text{Ht du patient} - \text{Ht souhaité})}{\text{Ht du patient}}$$

* En supposant que le volume sanguin chez le nouveau-né est de 85 ml/kg.

Le volume à transfuser est en général d'environ 20 ml/kg. L'exsanguino-transfusion doit être réalisée par fractions de 10 ml.

Approche pratique suggérée
Les enfants en bonne santé nés à terme semblent peu exposés au risque de polycythémie et d'hyperviscosité et n'ont pas besoin d'un dépistage de routine. En cas de polycythémie asymptomatique ou avec peu de symptômes, il suffira dans la plupart des cas de maintenir la température corporelle du nouveau-né et de veiller à ce qu'il soit bien hydraté pour empêcher l'apparition de microthromboses dans la circulation périphérique.

Chez tout nourrisson présentant des symptômes importants, on fera une exsanguino-transfusion partielle avec une solution d'albumine à 4,5 % pour abaisser l'hématocrite à un niveau sans danger, c'est-à-dire 50 – 55 %.

ACTIVITÉ 36

Existe-t-il dans votre hôpital des directives sur la transfusion néonatale ? Sont-elles précises et complètes ? Sont-elles systématiquement utilisées par l'ensemble des personnels de santé impliqués dans les soins néonatals ?

S'il n'existe pas de telles directives ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, préparez un projet de directives et parlez-en avec vos collègues.

Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels impliqués dans les soins néonatals. Observez si les directives sont correctement suivies et procédez à des contrôles réguliers. Complétez la formation si nécessaire et continuez à examiner les pratiques.



Chirurgie et anesthésie

Points clés

1 Dans la plupart des cas, les interventions chirurgicales programmées n'entraînent pas une perte de sang suffisante pour qu'une transfusion soit nécessaire.

2 Une évaluation et une prise en charge attentives avant l'intervention permettent de réduire la morbidité et la mortalité. Elles devront comprendre :
- Diagnostic, investigation et traitement de l'anémie
- Diagnostic et optimisation de toute affection cardio-respiratoire concomitante
- Détection pré-opératoire des troubles de la coagulation et de la fonction plaquettaire.

3 Il n'est que rarement justifié de faire une transfusion pré-opératoire dans le seul but de faciliter une intervention programmée.

4 Il est possible de réduire sensiblement les pertes de sang peropératoires par :
- Une technique chirurgicale soigneuse
- Une position optimale du patient
- L'utilisation de vasoconstricteurs
- L'utilisation de garrots
- Les techniques anesthésiques
- L'utilisation d'antifibrinolytiques.

5 Le patient peut souvent supporter une perte de sang non négligeable pendant l'opération avant qu'une transfusion soit nécessaire, si la normovolémie est maintenue au moyen de solutions de remplissage vasculaire.

6 La transfusion de sang autologue est une technique efficace, aussi bien en chirurgie programmée qu'en chirurgie d'urgence, pour réduire ou éviter le besoin de sang de donneur. Cette possibilité ne doit toutefois être envisagée que lorsqu'il est prévisible que l'intervention entraînera des pertes de sang qui justifieraient une transfusion de sang homologue.

7 La perte de sang et l'hypovolémie peuvent se poursuivre après l'intervention. Une surveillance attentive des signes vitaux et du site opératoire est un élément essentiel de la prise en charge du patient.

Introduction

Les pratiques transfusionnelles accompagnant la chirurgie programmée sont extrêmement variables, y compris pour une même intervention. Ces différences s'observent non seulement d'un pays à l'autre, mais aussi d'un hôpital à l'autre et même d'une équipe chirurgicale à l'autre dans un même établissement. Cette situation est due à de nombreux facteurs, y compris des différences au niveau de l'état clinique des patients admis en chirurgie, des techniques anesthésiques et chirurgicales, des attitudes et préoccupations des cliniciens et des patients vis-à-vis de la transfusion, et du coût et de la disponibilité du sang et des produits sanguins.

De plus, la décision de transfuser un patient admis en chirurgie peut dans bien des cas être délicate. Il n'existe pas de signe ni de mesure, y compris celle du taux d'hémoglobine, qui puisse indiquer exactement que l'oxygénation des tissus devient insuffisante. Il faut se baser sur une évaluation attentive de divers facteurs et signes cliniques, qui peuvent eux-mêmes être masqués ou atténués par l'anesthésie générale. En outre, la réponse individuelle des patients à la perte de sang est très variable, souvent à cause de l'âge ou d'une affection cardio-respiratoire.

Dans la plupart des cas, les interventions chirurgicales programmées n'entraînent pas une perte de sang suffisante pour qu'une transfusion soit nécessaire.

Il existe cependant des interventions pour lesquelles on peut prévoir des pertes sanguines importantes, et il y a toujours le risque de perte sanguine inattendue pendant n'importe quel type d'intervention.

Cette section a pour but de montrer comment il est souvent possible de limiter en toute sécurité l'utilisation du sang en chirurgie programmée, ou même d'éviter totalement le recours à la transfusion. Elle indique aussi les circonstances dans lesquelles une transfusion est indiquée.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 D'évaluer et de traiter avant toute intervention programmée les patients atteints d'anémie, d'affections cardio-respiratoires et de troubles de la coagulation afin de réduire à la fois les risques chirurgicaux potentiels et les besoins transfusionnels.

2 D'appliquer correctement les techniques permettant de réduire les pertes de sang peropératoires.

3 D'évaluer correctement les besoins du patient en solutions de remplissage vasculaire ou en transfusion sanguine.

4 D'utiliser correctement les techniques de transfusion sanguine autologue.

5 D'assurer les soins appropriés pendant la période post-opératoire.

12.1 Sélection et préparation des patients

L'objectif clé de toute pratique chirurgicale ou anesthésique est de réduire la morbidité et la mortalité chez les patients. L'évaluation et la prise en charge correctes avant toute intervention peuvent y contribuer pour une grande part. Le chirurgien et l'anesthésiste qui procèdent à l'examen initial du patient doivent s'assurer que celui-ci est correctement préparé pour l'intervention et l'anesthésie. Une bonne communication entre le chirurgien et l'anesthésiste est vitale avant, pendant et après l'opération.

Classification des actes chirurgicaux

Les interventions sont couramment classées en « majeures » ou « mineures » selon leur nature. Cependant, il ne s'agit pas toujours d'un guide fiable et d'autres facteurs, indiqués à la figure 12.1, devront influencer votre décision quant à la complexité du cas.

Figure 12.1 : Classification des actes chirurgicaux

Facteurs influant sur la classification des actes chirurgicaux

- Expérience du chirurgien ou de l'anesthésiste
- Durée de l'intervention
- Etat du patient
- Technique anesthésique
- Perte de sang prévue
- Existence de moyens supplémentaires, p. ex. personnel spécialisé, approvisionnement en sang, salle de réveil, unité de soins intensifs

Anémie et chirurgie

Risques liés à l'anémie

Il est courant de détecter une anémie chez les patients admis pour une intervention chirurgicale programmée. Même si les mécanismes compensateurs décrits à la section 3 : *Anémie* permettent souvent au patient de tolérer des taux d'hémoglobine relativement bas, il est indispensable de rechercher et de traiter la cause de l'anémie pendant la période qui précède l'intervention. Il existe de bonnes raisons cliniques pour procéder ainsi.

1 La découverte d'une anémie chez un patient n'est pas un diagnostic en soi mais une indication de l'existence d'une affection sous-jacente. Le traitement de cette affection ou de l'anémie associée améliorera l'état général du patient avant l'intervention.

2 Les mécanismes compensateurs qui permettent normalement de préserver l'oxygénation des tissus peuvent devenir insuffisants pendant une intervention chirurgicale. Chez un patient déjà anémique, toute nouvelle réduction de la capacité de transport de l'oxygène due aux pertes sanguines opératoires ou à l'effet

dépresseur des anesthésiques sur le système cardio-respiratoire peut conduire à une dégradation significative de l'apport d'oxygène aux tissus et à une décompensation.

3 En assurant un taux d'hémoglobine suffisant en pré-opératoire, on réduira le risque de devoir recourir à la transfusion si une perte de sang attendue ou non se produit pendant l'intervention.

Traitement de l'anémie

Les carences nutritionnelles, surtout en fer et en acide folique, de même que les maladies parasitaires et les helminthiases, contribuent de façon importante à la prévalence de l'anémie dans une population. Ces causes d'anémie, et d'autres causes courantes, sont faciles à identifier et à traiter. De plus, les traitement médicaux sont souvent bon marché et ne comportent que peu ou pas de risques pour le patient.

Le dépistage et le traitement de l'anémie doivent donc être un élément clé de la prise en charge pré-opératoire des patients admis en chirurgie programmée, même s'il faut parfois différer l'intervention jusqu'à ce que le taux d'hémoglobine soit suffisant. (Voir sections 9, 10 et 11 les directives concernant le traitement de l'anémie).

Il est peu justifié de faire une transfusion pré-opératoire dans le seul but de faciliter une intervention programmée, sauf circonstances exceptionnelles.

Taux d'hémoglobine et chirurgie

Il faudra décider pour chaque patient du taux d'hémoglobine qui sera considéré comme suffisant avant une intervention chirurgicale programmée. On se basera sur l'état clinique du patient et sur la nature de l'intervention.

De nombreux praticiens prennent comme seuil un taux d'hémoglobine d'environ 7–8 g/dl chez un patient par ailleurs bien portant, dont l'anémie est bien compensée et qui doit subir une intervention chirurgicale mineure. Un taux d'hémoglobine pré-opératoire plus élevé sera toutefois nécessaire dans les cas suivants :

1 Lorsque le patient présente des signes ou symptômes indiquant que l'anémie est insuffisamment compensée et que l'oxygénation des tissus et organes est insuffisante, par exemple :
   - Signes d'angine de poitrine
   - Dyspnée en augmentation
   - Œdème déclive
   - Insuffisance cardiaque patente résultant de la réduction de la capacité de transport de l'oxygène du sang.

2 Lorsque le patient peut avoir une maladie cardio-respiratoire concomitante, susceptible de limiter son aptitude à compenser encore davantage une réduction de l'apport d'oxygène aux tissus du fait des pertes de sang peropératoires ou de l'effet des anesthésiques, par exemple :
   - Cardiopathie ischémique importante
   - Maladie obstructive des voies respiratoires.

3 Lorsqu'une intervention chirurgicale majeure est programmée et que l'on prévoit une perte de sang peropératoire supérieure à 10 ml/kg.

Il a été démontré que la présence d'un ou plusieurs de ces facteurs chez un patient anémique devant être opéré augmentait la morbidité et la mortalité. Il n'est donc pas justifié d'exposer les patients à un risque inutile lors d'une intervention programmée alors qu'il est souvent fort simple de corriger l'anémie avant l'intervention.

Taux d'hémoglobine pré-opératoire

Un taux d'hémoglobine suffisant doit être assuré avant toute intervention chirurgicale programmée si :

1 L'anémie est insuffisamment compensée.

2 Il existe une maladie cardio-respiratoire concomitante avec des effets notables.

3 On prévoit une intervention chirurgicale majeure ou une perte de sang importante.

Troubles cardio-respiratoires

Toute maladie concomitante chez un patient, et en particulier celles qui touchent les fonctions cardiaques ou respiratoires, peut avoir un impact sensible sur l'oxygénation des tissus. En traitant et en stabilisant ces maladies avant une intervention chirurgicale programmée, on pourra :

- Améliorer l'apport global d'oxygène aux tissus
- Réduire le risque de devoir recourir à la transfusion pendant l'intervention.

Troubles de la coagulation

Chez un patient opéré, tout trouble de la coagulation non diagnostiqué et non traité entraînera très vraisemblablement une perte de sang peropératoire excessive. Ces troubles risquent également de conduire à des hémorragies incontrôlées et d'entraîner la mort du patient.

Les troubles de la coagulation et les troubles de la fonction plaquettaire peuvent se classer comme suit :

- Coagulopathies acquises, dues à une maladie ou à un traitement médicamenteux, par exemple maladie hépatique, dysfonctionnement plaquettaire induit par l'aspirine ou coagulation intravasculaire disséminée
- Coagulopathies congénitales, par exemple hémophilie A ou B, maladie de Willebrand.

Bien que le diagnostic spécifique puisse exiger des investigations détaillées, les antécédents sont à eux seuls presque toujours suffisants pour attirer l'attention du médecin sur un problème potentiel. Il est donc indispensable de procéder avant l'intervention à des investigations poussées devant toute tendance anormale aux saignements chez le patient ou dans sa famille, ainsi qu'à une recherche des antécédents de prise de médicaments.

Si possible, on prendra l'avis d'un spécialiste en hématologie avant toute intervention chirurgicale chez un patient présentant des troubles avérés de la coagulation.

Chirurgie et coagulopathies acquises

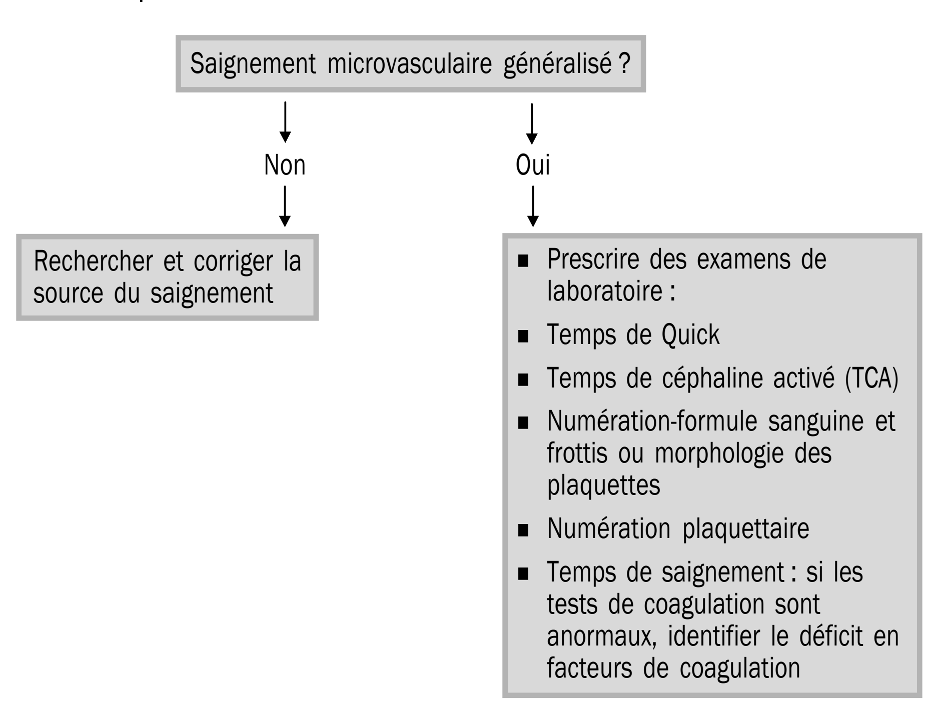
Le saignement pendant ou après une opération est quelquefois difficile à évaluer. Il peut simplement s'agir d'un problème consécutif à l'intervention, auquel cas il pourra être nécessaire de réopérer le patient. Il peut aussi s'agir d'un problème d'hémostase, dont les plus fréquents sont :

- Transfusion massive : le remplacement de pertes sanguines supérieures à 10 ml/kg entraîne une dilution des facteurs de coagulation et des plaquettes
- Coagulation intravasculaire disséminée, qui provoque :
  — Thrombopénie
  — Hypofibrinogénémie.

Après une intervention chirurgicale programmée, les patients sont souvent traités par de l'héparine pour réduire le risque de thrombose veineuse profonde et d'embolie pulmonaire. Il faut en tenir compte lors de l'évaluation d'un saignement post-opératoire.

La figure 12.2 présente un guide simple pour l'évaluation du saignement chez les opérés. Voir aussi section 7 : *Effets indésirables de la transfusion*.

Figure 12.2 : Evaluation du saignement chez les opérés



Chirurgie et coagulopathies congénitales

On trouvera plus de détails sur les coagulopathies congénitales dans la section 9 : *Médecine interne*. Voir figure 9.26 page xx les mesures préventives qui peuvent être prises pour assurer qu'une intervention chirurgicale pourra être pratiquée sans danger en fonction de la disponibilité locale des divers médicaments et produits sanguins nécessaires.

Commencer le traitement au moins 1 – 2 jours avant l'intervention et le poursuivre pendant 5–10 jours, en fonction du risque de saignement post-opératoire. Il est indispensable d'examiner régulièrement le patient pendant la période périopératoire afin de détecter tout saignement inattendu.

Chirurgie et thrombopénie

Diverses affections peuvent être à l'origine d'une diminution du nombre de plaquettes. Il est dans tous les cas nécessaire de prendre des mesures préventives et de disposer de concentrés de plaquettes pour transfusion avant toute intervention chirurgicale chez ce groupe de patients, par exemple en cas de splénectomie chez un patient atteint de purpura thrombopénique idiopathique (voir section 9).

On fera une transfusion de plaquettes en présence de signes cliniques de **saignement microvasculaire** sévère si la numération plaquettaire est au-dessous de $50 - 100 \times 10^9$/l.

saignement microvasculaire : Saignement des muqueuses ; écoulement sanguin au niveau des sites de cathétérisation, ne disparaissant pas après compression ; écoulement sanguin continu au niveau de plaies chirurgicales et de tissus exposés ; pétéchies généralisées ou extension des ecchymoses. Indique un trouble grave de l'hémostase. *Voir* Coagulation intravasculaire disséminée.

Chirurgie et anticoagulants

Chez les patients traités par anticoagulants (par voie orale ou parentérale), il faudra tenir compte du type d'intervention et du risque de thrombose pour planifier le contrôle de l'anticoagulation pendant la période périopératoire.

Pour la plupart des interventions chirurgicales, l'INR (rapport normalisé international) et/ou le temps de céphaline activé (TCA) doivent être inférieurs à 2,0 avant le début de l'intervention. La figure 12.3 indique les moyens de parvenir à cette valeur.

Autres médicaments et saignement

Plusieurs médicaments interfèrent avec la fonction plaquettaire, mais les plus courants sont l'aspirine et les anti-inflammatoires non stéroïdiens. En les arrêtant 10 jours avant l'intervention, on peut ainsi réduire de façon sensible les pertes de sang peropératoires.

ACTIVITÉ 37

Existe-t-il dans votre hôpital des directives sur l'évaluation et la prise en charge des patients devant être opérés ? Sont-elles à la disposition des cliniciens qui envoient les patients en chirurgie ? Sont-elles systématiquement utilisées par l'ensemble du personnel ? Les médicaments nécessaires sont-ils facilement disponibles ?

S'il n'existe pas de telles directives ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées, cherchez s'il en existe ailleurs, par exemple auprès du ministère de la santé, et tâchez de vous en procurer un exemplaire. S'il n'en existe pas, préparez un projet de directives et parlez-en avec vos collègues.

Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels concernés. Observez si les directives sont correctement suivies et complétez la formation si nécessaire.

Figure 12.3 : Préparation des patients anticoagulés en vue d'une intervention chirurgicale

PATIENTS ANTICOAGULÉS PAR LES ANTIVITAMINES K

Chirurgie programmée

1. Arrêter l'antivitamine K 3 jours avant l'intervention et contrôler l'INR une fois par jour.
2. Donner de l'héparine par perfusion ou par voie sous-cutanée lorsque l'INR est <2,0.
3. Arrêter l'héparine 6 heures avant l'intervention.
4. Contrôler l'INR et le TCA immédiatement avant l'intervention.
5. Commencer l'intervention si l'INR et le TCA sont <2,0.
6. Redonner l'antivitamine K le plus tôt possible après l'intervention.
7. Redonner l'héparine en même temps et jusqu'à ce que l'INR se trouve dans l'intervalle des valeurs thérapeutiques.

Intervention en urgence

1. Donner de la vitamine K à raison de 0,5—2,0 mg par perfusion IV lente.
2. Donner du plasma frais congelé à raison de 15 ml/kg. Cette dose peut devoir être répétée pour amener les facteurs de coagulation dans un intervalle de valeurs acceptable.
3. Contrôler l'INR immédiatement avant l'intervention.
4. Commencer l'intervention si l'INR et le TCA sont <2,0.

PATIENTS ANTICOAGULÉS PAR L'HÉPARINE

Chirurgie programmée

1. Arrêter l'héparine 6 heures avant l'intervention.
2. Contrôler le TCA immédiatement avant l'intervention.
3. Commencer l'intervention si le TCA est <2,0.
4. Redonner l'héparine le plus tôt possible après l'intervention.

Intervention en urgence

Envisager une neutralisation par le sulfate de protamine IV : 1 mg de protamine neutralise 100 UI d'héparine.

PATIENTS TRAITÉS PAR DE FAIBLES DOSES D'HÉPARINE

Il est rarement nécessaire d'arrêter les injections d'héparine à faible dose destinées à la prévention des thromboses veineuses profondes et de l'embolie pulmonaire.

12.2 Techniques permettant de réduire les pertes de sang peropératoires

Il est possible de réduire sensiblement les pertes de sang peropératoires par :

- Une technique chirurgicale soigneuse
- Une position optimale du patient
- L'utilisation de vasoconstricteurs
- L'utilisation de garrots
- Les techniques anesthésiques
- L'utilisation d'antifibrinolytiques.

Technique chirurgicale

La formation, l'expérience et l'habileté du chirurgien sont les facteurs déterminants de la réduction des pertes de sang peropératoires. On n'insistera jamais trop sur l'importance de la technique chirurgicale, de la surveillance méticuleuse des points de saignement, de l'utilisation appropriée de la diathermie, si possible, et de l'utilisation d'hémostatiques, par exemple collagène, colle biologique à base de fibrine ou coussins thermiques réchauffés.

Position du patient

Le positionnement du patient de façon à faciliter le drainage veineux au niveau du site opératoire peut non seulement réduire les pertes de sang veineux mais aussi améliorer les conditions de l'intervention.

Le site opératoire doit être légèrement surélevé par rapport au cœur. Pour les opérations des membres inférieurs, du bassin et de l'abdomen, la position tête en bas (de Trendelenburg) est la plus appropriée. Pour les opérations de la tête et du cou, adopter la position tête en haut.

Si une grosse veine située plus haut que le niveau du cœur doit être ouverte et exposée à l'air libre pendant l'intervention, il y a un risque de pénétration de l'air dans la circulation générale et d'embolie gazeuse. Il s'agit d'une complication rare, qui peut être évitée par une technique chirurgicale soigneuse. Il faut toutefois toujours garder ce risque à l'esprit lors de tout changement de position du patient.

Vasoconstricteurs

L'infiltration du site opératoire avec un vasoconstricteur permet de limiter le saignement cutané après l'incision. Si le vasoconstricteur contient un anesthésique local, cette technique permet en outre de contribuer à l'analgésie post-opératoire.

On peut également limiter le saignement des sites de prélèvement de greffes cutanées, d'excision d'escarres et d'excisions tangentielles en appliquant directement un tampon imbibé de sérum physiologique additionné d'un vasoconstricteur.

L'un des vasoconstricteurs les plus efficaces et les plus largement utilisés est l'adrénaline (épinéphrine), une catécholamine, mais il existe plusieurs

autres préparations. Il ne doit pas être nécessaire de dépasser une dose totale de 0,1 mg d'adrénaline chez l'adulte, soit 20 ml de solution à 1:200 000 ou 40 ml de solution à 1:400 000.

Il ne faut pas dépasser les doses recommandées de vasoconstricteur et d'anesthésique local en raison de leurs importants effets systémiques. Veiller à ce que ces produits restent localisés sur le site de l'incision et ne soient pas injectés dans la circulation générale.

De tous les anesthésiques administrés par inhalation, l'halothane est celui qui risque le plus de provoquer des troubles du rythme cardiaque lorsqu'il est donné en même temps qu'un vasoconstricteur.

Ne pas utiliser de vasoconstricteurs dans les zones irriguées par des artères terminales, par exemple les doigts, les orteils et le pénis.

Garrots

Lors d'interventions sur les extrémités, on peut réduire considérablement les pertes de sang par la pose d'un garrot. Pour avoir un champ opératoire dépourvu de sang et tirer le meilleur parti de l'utilisation du garrot, il faut d'abord vider le membre de son sang au moyen d'un bandage ou en le surélevant, avant de poser un garrot pneumatique de taille adaptée et bien ajusté. La pression du garrot doit dépasser d'environ 100–150 mmHg la pression artérielle systolique du patient.

Vers la fin de l'intervention, dégonfler temporairement le garrot pour rechercher d'éventuels points de saignement résiduels et assurer l'hémostase complète avant de suturer la plaie.

Ne pas utiliser de garrots chez des patients atteints de drépanocytose ou de trait drépanocytaire (HbSS, HbAS, HbSC) en raison du risque accru de falciformation, ni lorsque l'irrigation du membre est déjà faible, par exemple en cas d'athérosclérose sévère.

Techniques anesthésiques

La technique anesthésique peut contribuer de façon importante à réduire les pertes de sang peropératoires.

On peut empêcher les épisodes d'hypertension et de tachycardie dus à une hyperactivité sympathique en assurant une anesthésie et une analgésie suffisantes. De même, on évitera la toux, les efforts et les manœuvres sur le patient qui augmentent la pression veineuse.

La rétention excessive de dioxyde de carbone (hypercapnie) peut provoquer une vasodilatation étendue et augmenter les pertes de sang peropératoires, et doit donc être évitée, si nécessaire par une ventilation contrôlée. Pour certaines interventions, le recours approprié à une anesthésie régionale, notamment péridurale et sous-arachnoïdienne, peut réduire sensiblement les pertes de sang peropératoires.

L'anesthésie sous hypotension peut sans aucun doute réduire les pertes de sang peropératoires mais, en raison des risques que comporte cette technique, elle n'est pas recommandée si l'on ne dispose pas d'un anesthésiste expérimenté ni des appareils de monitorage nécessaires.

Antifibrinolytiques et autres médicaments

Plusieurs médicaments, dont l'aprotinine et l'acide tranexamique, qui inhibent le système de fibrinolyse et favorisent la stabilité du caillot, sont parfois utilisés pour réduire les pertes de sang peropératoires. On n'a pas encore défini clairement l'intérêt et les indications de ces produits en chirurgie.

La desmopressine (DDAVP) peut être efficace pour la prévention des saignements excessifs chez les hémophiles et dans certains troubles de l'hémostase acquis, par exemple dans la cirrhose du foie. Elle agit en augmentant la production de facteur VIII.

ACTIVITÉ 38

Evaluez les techniques utilisées dans votre hôpital pour réduire les pertes de sang peropératoires et comparez-les à celles qui sont recommandées ci-dessus. Préparez un projet de directives s'il n'en existe pas ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées et parlez-en avec vos collègues.

Une fois vos directives agréées, organisez une séance de cours pour l'ensemble des chirurgiens et anesthésistes. Observez si les directives sont correctement suivies et complétez la formation si nécessaire.

12.3 Remplissage vasculaire et transfusion

A condition que le volume sanguin soit maintenu au moyen de solutions de cristalloïdes ou de colloïdes, le patient peut souvent supporter sans danger une perte de sang importante lors d'une intervention chirurgicale avant qu'une transfusion sanguine ne soit nécessaire. C'est le cas de la plupart des patients, malgré la baisse de la capacité de transport de l'oxygène, pour plusieurs raisons :

1 Chez l'adulte en bonne santé au repos et dont le taux d'hémoglobine est normal, l'apport d'oxygène est 3 – 4 fois supérieur aux besoins du métabolisme des tissus. Cette marge de sécurité permet de supporter une certaine baisse du taux d'hémoglobine sans conséquences graves.

2 En cas de perte de sang importante, des mécanismes compensateurs se mettent en place sous l'effet de la baisse de la capacité de transport de l'oxygène et de la diminution du volume sanguin pour aider à maintenir l'oxygénation des tissus (voir section 3 : *Anémie*).

3 Ces mécanismes compensateurs sont plus efficaces et l'oxygénation des tissus est mieux conservée si le volume sanguin normal est maintenu au moyen de solutions de remplissage vasculaire lorsqu'une hémorragie se produit. Cela permet au débit cardiaque d'augmenter et de maintenir l'apport d'oxygène si le taux d'hémoglobine diminue (voir l'équation de flux d'oxygène à la figure 2.13).

4 Le remplacement des pertes sanguines au moyen de solutions de cristalloïdes ou de colloïdes provoque une hémodilution, ce qui réduit la viscosité du sang et améliore à la fois la circulation capillaire et le débit cardiaque, avec pour résultat une augmentation de l'oxygénation des tissus.

L'objectif clé est d'assurer la normovolémie pendant toute la durée de l'intervention chirurgicale.

Estimation des pertes sanguines

Pour maintenir exactement le volume sanguin, il est indispensable d'évaluer en permanence les pertes sanguines pendant toute la durée de l'intervention. D'après la figure 12.4, un adulte de 60 kg devrait avoir un volume sanguin égal à 70 ml×60, soit 4200 ml.

Figure 12.4 : Calcul du volume sanguin

Volume sanguin	
Nouveau-né	85–90 ml/kg
Enfant	80 ml/kg
Adulte	70 ml/kg

La mesure exacte des pertes sanguines est particulièrement importante chez le nouveau-né et le nourrisson car même une très petite perte de sang peut représenter une proportion non négligeable du volume sanguin total. Cependant, quelle que soit la méthode utilisée, il existe toujours une tendance à sous-estimer les pertes sanguines.

Estimer à vue la quantité de sang sur un tampon est une méthode très imprécise de détermination des pertes sanguines. Il faut peser les tampons encore secs dans leur emballage stérile, puis peser les tampons imbibés de sang au moment de les jeter. Soustraire le poids sec de tous les tampons inutilisés du poids sec total. Soustraire ensuite le poids sec des tampons utilisés du poids des tampons imbibés de sang pour obtenir une estimation de la perte sanguine (1 ml de sang pèse environ 1 g).

On peut directement estimer la quantité de sang perdue dans les drains et flacons à aspiration. Si les flacons sont pas gradués, on peut déterminer la perte par pesée si le poids à vide des flacons est connu.

Il faut aussi estimer la quantité de sang répandue sur les champs chirurgicaux, sous le patient et sur le sol.

Ne pas oublier de noter le volume de tout liquide d'irrigation ou de rinçage utilisé pendant l'intervention et qui se retrouve dans les tampons et les flacons d'aspiration. Soustraire ce volume de la perte de sang mesurée pour arriver à une estimation finale des pertes sanguines.

Surveillance des signes d'hypovolémie

Divers signes neurologiques (système nerveux central et autonome) d'hypovolémie importante peuvent être masqués par les effets de

l'anesthésie générale. Le tableau classique avec agitation ou confusion chez un patient en hyperventilation, avec sueurs froides et sensation de soif ne s'observe pas chez un patient sous anesthésie générale. La plupart de ces signes seront toutefois apparents chez un patient sous anesthésie locale ou régionale et au réveil d'une anesthésie générale.

Les patients sous anesthésie générale peuvent ne montrer que très peu de signes d'hypovolémie. Au début, les seuls signes peuvent être une pâleur des muqueuses, un pouls faible et une tachycardie. A mesure que le volume sanguin diminue, la pression artérielle baisse et le temps de remplissage capillaire s'allonge : un temps supérieur à 2 secondes pour que le bout du doigt ou le lit de l'ongle se recolore après une brève compression est anormal. Il peut aussi y avoir une désaturation, détectée par oxymétrie ou par l'apparition d'une cyanose, une ischémie ou des modifications du rythme cardiaque sur l'ECG et une baisse de la diurèse. Si on fait une capnigraphie, l'hypovolémie peut se manifester par une baisse du CO_2 de fin d'expiration lorsque la perfusion pulmonaire diminue. La pression veineuse centrale baisse et, si on surveille la température, on trouve une augmentation de la différence entre la température centrale et la température périphérique sous l'effet de la vasoconstriction.

Voir figure 12.5 les signes d'hypovolémie à surveiller.

Figure 12.5 : Surveillance des signes d'hypovolémie

Surveillance des signes d'hypovolémie

- Coloration des muqueuses
- Fréquence respiratoire
- État de conscience
- Diurèse
- ECG
- Pression veineuse centrale, le cas échéant et si mesurable
- Fréquence cardiaque
- Temps de remplissage capillaire
- Pression artérielle
- Température périphérique
- Saturation de l'hémoglobine

Compensation des pertes sanguines

Deux méthodes, décrites à la figure 12.6, sont couramment utilisées pour estimer le volume prévisible (ou acceptable) de sang perdu au cours d'une intervention chirurgicale avant qu'une transfusion ne devienne nécessaire :

- Pourcentage
- Hémodilution.

Il faut noter que ces méthodes n'ont qu'une valeur indicative pour le remplissage vasculaire et la transfusion. Pendant l'intervention, la décision de transfuser devra reposer sur l'évaluation soigneuse de divers facteurs, en plus du volume de sang perdu :

- Vitesse de la perte de sang (effective et prévue)
- Réponse clinique du patient à la perte de sang et au remplissage vasculaire
- Signes d'une oxygénation insuffisante des tissus.

Il faut donc se tenir prêt à s'écarter des directives et à faire une transfusion plus tôt si la situation l'exige.

Figure 12.6 : Méthodes d'estimation des pertes de sang acceptables

MÉTHODE D'ESTIMATION DES PERTES DE SANG ACCEPTABLES (POURCENTAGE)

Cette méthode consiste simplement à estimer les pertes de sang acceptables en pourcentage du volume sanguin total du patient.

1 Calculer le volume sanguin du patient (voir figure 12.4 : Calcul du volume sanguin).

2 Fixer le pourcentage du volume sanguin qui pourra être perdu mais toléré sans danger pourvu que la normovolémie soit maintenue. Par exemple, si on choisit un taux de 10 %, la perte de sang acceptable chez un patient de 60 kg sera de 420 ml. Si on choisit 20 %, le volume perdu pourra atteindre 840 ml avant qu'une transfusion ne devienne nécessaire.

3 Pendant l'opération, remplacer le sang perdu jusqu'au volume acceptable par des solutions de cristalloïdes ou de colloïdes pour maintenir la normovolémie.

4 Si la perte de sang acceptable est dépassée, poursuivre la compensation volémique par des transfusions de sang.

MÉTHODE D'ESTIMATION DES PERTES DE SANG ACCEPTABLES (HÉMODILUTION)

Cette méthode consiste à estimer la perte de sang acceptable en fixant le taux d'hémoglobine (ou l'hématocrite) le plus faible qui puisse être toléré sans danger par le patient lorsqu'il y a hémodilution par les solutions de remplissage vasculaire.

1 Calculer le volume sanguin du patient et mesurer le taux d'hémoglobine (ou l'hématocrite) pré-opératoire.

2 Fixer le taux d'hémoglobine (ou l'hématocrite) le plus faible qui puisse être toléré sans danger par le patient.

3 Calculer à l'aide de la formule suivante le volume de la perte de sang acceptable, c'est-à-dire qui puisse être tolérée par le patient avant qu'une transfusion ne devienne nécessaire :

$$\text{Perte acceptable} = \frac{\text{Volume sanguin} \times (\text{Hb pré-opératoire} - \text{Hb le plus faible acceptable})}{(\text{Moyenne de Hb pré-opératoire et de Hb le plus faible acceptable})}$$

4 Pendant l'opération, remplacer les pertes de sang jusqu'au volume acceptable par des solutions de cristalloïdes ou de colloïdes pour maintenir la normovolémie.

5 Si la perte de sang acceptable est dépassée, poursuivre la compensation volémique par des transfusions de sang.

Précautions

Quelle que soit la méthode utilisée pour déterminer le stade auquel il devient nécessaire de faire une transfusion, il faut établir soit le pourcentage

du volume sanguin qui pourra être perdu sans danger, soit le taux d'hémoglobine (ou l'hématocrite) le plus faible qui puisse être toléré. Cette décision devra être fondée dans chaque cas sur l'état clinique du patient. L'aptitude d'un patient à compenser la baisse de l'apport d'oxygène sera limitée par :

- Des signes de maladie cardio-respiratoire
- Un traitement par des médicaments comme les bêta-bloquants
- Une anémie préexistante
- L'âge.

Un adulte en bonne santé peut tolérer une perte de sang allant jusqu'à 30 % en volume ou un taux d'hémoglobine aussi bas que 9 g/dl sans avoir besoin d'une transfusion, pour autant que le volume sanguin soit maintenu. En revanche, un patient anémique avec des antécédents de cardiopathie ischémique et perdant 20 % de son volume sanguin, ou dont le taux d'hémoglobine tombe au-dessous de 10 g/dl, peut faire une décompensation malgré le maintien de la normovolémie.

Il est donc vital de s'assurer que le volume de sang perdu calculé ou la valeur de l'hémoglobine choisie comme limite inférieure reflètent bien la perte de sang que le patient peut tolérer sans danger. La figure 12.7 donne quelques indications à ce sujet.

Figure 12.7 : Guide pour l'estimation des pertes de sang acceptables avant transfusion, si le volume sanguin est maintenu

Méthode	Patient en bonne santé	Etat clinique moyen	Etat clinique dégradé
Pourcentage Perte acceptable en volume de sang	30 %	20 %	Moins de 10 %
Hémodilution Valeur de l'hémoglobine (ou de l'hématocrite) la plus faible acceptable	9 g/dl (Ht 27 %)	10 g/dl (Ht 30 %)	11 g/dl (Ht 33 %)

Choix de la solution de remplissage

Comme on l'a vu à la section 4 : *Solutions de remplissage vasculaire*, le choix de la solution de remplissage à utiliser pour le remplissage initial destiné à maintenir la volémie en cas de perte de sang reste controversé. Les solutions de cristalloïdes, comme le sérum physiologique ou le Ringer-lactate, quittent la circulation plus rapidement que les solutions de colloïdes. C'est pourquoi il faut perfuser au moins trois fois le volume de sang perdu (3 ml de cristalloïdes pour 1 ml de sang perdu). Si on utilise des colloïdes, il faut perfuser une quantité égale au volume de sang perdu.

Maintien de la normovolémie

Il est indispensable de maintenir le volume sanguin en tout temps. Même si la perte de sang acceptable est dépassée et qu'on ne peut disposer rapidement de sang pour la transfusion, continuer à perfuser des cristalloïdes ou des colloïdes pour assurer le maintien de la normovolémie.

Prévention de l'hypothermie

Une baisse de la température corporelle peut avoir des effets indésirables, par exemple :

- Une diminution des mécanismes normaux de compensation de l'hypovolémie
- Une augmentation du saignement peropératoire
- Une augmentation de la demande d'oxygène post-opératoire lorsque la température remonte à la normale, avec risque d'hypoxie
- Une augmentation du risque d'infection de la plaie.

Tout doit donc être entrepris pour maintenir la température normale du corps pendant toute la période périopératoire, y compris en réchauffant les solutions de perfusion (voir figure 12.8). Ne pas oublier que la déperdition de chaleur survient plus facilement chez l'enfant.

Figure 12.8 : Prévention de l'hypothermie

Patient	Solutions de remplissage
■ Réchauffer avec une couverture ■ Utiliser un matelas chauffant (37 °C) ■ Humidifier les gaz anesthésiques	■ Conserver les solutions dans une armoire chauffante ■ Plonger les poches de solutions de perfusion dans de l'eau tiède ■ Utiliser des échangeurs de chaleur sur le système de perfusion

Planification

Quelle que soit la méthode utilisée pour estimer le volume des pertes sanguines acceptables, il faut faire les calculs nécessaires avant l'intervention et avoir une idée précise des volumes dès le début.

Le personnel de soins doit savoir que les techniques utilisées pour le maintien de la normovolémie entraînent une hémodilution et une anémie prévisibles, notamment pendant la période post-opératoire.

Compensation des autres pertes liquidiennes

Pour maintenir la normovolémie, il faut aussi remplacer les autres pertes liquidiennes, qui s'ajoutent aux pertes de sang peropératoires.

Besoins en liquides d'entretien

La perte normale de liquides par la peau, les voies respiratoires, les selles et les urines représente 2,5–3 litres par jour chez l'adulte moyen, soit environ 1,5 ml/kg par heure. Cela correspond aux besoins du patient en liquides d'entretien, qui devront être perfusés pendant la durée de l'intervention. Ces besoins sont naturellement variables et seront augmentés dans certaines situations, par exemple en climat chaud ou en cas de fièvre ou de diarrhée. Ils sont proportionnellement plus importants chez l'enfant, comme le montre la figure 12.9.

Déficit en liquides d'entretien

Comme toute intervention est en général précédée d'une période de

jeûne pré-opératoire, il s'ensuit un déficit liquidien, dont le volume devra être compensé en l'ajoutant au volume de solution de remplissage à perfuser.

Figure 12.9 : Besoins normaux en liquides d'entretien et en électrolytes

Poids	Liquides ml/kg par 24 heures	Sodium mmol/kg par 24 heures	Potassium mmol/kg par 24 heures
Enfant			
1ère tranche de 10 kg	100 (4*)	3	2
2e tranche de 10 kg	50 (2*)	1,5	1
kg suivants	20 (1*)	0,75	0,5
Adulte			
Tous poids (kg)	35 (1,5*)	1	0,75

* Besoins en liquides en ml/kg par heure

Pertes dans les cavités corporelles
Pendant une laparotomie ou une thoracotomie, il se produit une évaporation qui peut être considérable et qu'il faut compenser pendant la durée de l'intervention. On perfusera en moyenne 5 ml/kg par heure de solution de remplissage pour chaque cavité ouverte, à ajouter au volume de solution d'entretien.

Pertes continues
S'il existe des pertes liquidiennes continues, par exemple en cas d'aspiration naso-gastrique ou de drainage, il faut les mesurer et ajouter leur volume à celui de la solution de remplissage.

La figure 12.10 récapitule les besoins en solutions de remplissage et d'entretien au cours d'une intervention chirurgicale chez l'adulte.

ACTIVITÉ 39

Quels liquides de remplissage vasculaire sont utilisés dans votre hôpital et selon quelle posologie pour assurer le maintien de la normovolémie chez les patients opérés ? Comment les patients sont-ils évalués et suivis pour assurer que le schéma posologique est correct ?

S'il n'existe pas de schéma posologique pour les liquides de remplissage vasculaire, en établir un avec vos collègues.

De même, établissez en commun des directives sur la surveillance de l'hypovolémie et organisez une séance de formation pour assurer que l'ensemble du personnel sache comment les appliquer correctement.

ACTIVITÉ 40

Quelles sont les méthodes utilisées dans votre hôpital pour déterminer le stade auquel une transfusion sanguine est nécessaire chez un patient opéré ? Quelles sont les limites de ces méthodes ?

Parlez avec vos collègues des moyens auxquels vous pensez pour les améliorer et préparer quelques directives. Organisez une séance de formation pour assurer que l'ensemble du personnel sache comment les appliquer correctement.

Figure 12.10 : Besoins en solutions de remplissage et d'entretien au cours d'une intervention chirurgicale chez l'adulte

Type de pertes	Volume	Type de solution de perfusion
Sang		
Jusqu'au volume acceptable	3 fois le volume perdu	Cristalloïdes (solution de remplissage vasculaire)
ou	1 fois le volume perdu	Colloïdes
Lorsque le volume acceptable est dépassé	1 fois le volume perdu	Sang
+ Autres liquides		
Liquides d'entretien	1,5 ml/kg par heure	Cristalloïdes (solution d'entretien)
Déficit en liquides d'entretien	1,5 ml/kg par heure	Cristalloïdes (solution d'entretien)
Pertes dans les cavités corporelles	5 ml/kg par heure	Cristalloïdes (solution de remplissage vasculaire)
Pertes continues	Mesurer	Cristalloïdes/colloïdes
Volume à compenser chez l'adulte = Pertes de sang + autres pertes		

Stratégies transfusionnelles

Protocoles transfusionnels pour la commande de sang

Les protocoles transfusionnels, qui aident le clinicien à déterminer la quantité de sang à compatibiliser (ou à soumettre à un groupage et à une recherche des agglutinines irrégulières) pour un patient qui va subir une intervention chirurgicale, sont largement utilisés (voir section 6.2 : *Commande de produits sanguins*). Bien qu'utiles pour déterminer les besoins transfusionnels potentiels, ils sont souvent établis uniquement en fonction de l'intervention elle-même et ne tiennent que rarement compte d'autres facteurs tels que la compétence et l'expérience du chirurgien et de l'anesthésiste et la disponibilité de sang sécurisé.

Les protocoles transfusionnels pour la commande de sang doivent toujours être établis localement et n'ont qu'une valeur indicative pour les quantités de sang normalement prévues. Chaque comité hospitalier de sécurité transfusionnelle doit se mettre d'accord sur une procédure autorisant le clinicien à dépasser la quantité standard quand il est prévisible que le patient aura besoin de plus de sang que ne le prévoit le protocole, par exemple si l'intervention s'annonce plus complexe que d'habitude ou si le patient présente un trouble de la coagulation. Dans de tels cas, des unités supplémentaires doivent être compatibilisées à la demande du clinicien.

La figure 12.11 montre un *exemple* de protocole transfusionnel pour la commande de sang.

Sang de groupe O Rh D négatif
Garder en réserve à l'hôpital deux unités de sang de groupe O rhésus D négatif, réservées aux urgences, est une stratégie qui peut sauver des vies. Les unités inutilisées devront être régulièrement remplacées bien avant leur date de péremption de façon à pouvoir être réintégrées dans le stock de la banque de sang.

Contrôle du saignement
Lorsque la décision est prise d'augmenter la capacité de transport de l'oxygène du patient par transfusion, on tirera le maximum de bénéfice de celle-ci en ne transfusant, si possible, qu'après contrôle du saignement opératoire.

Transfusion massive ou de grands volumes
L'administration de volumes importants de sang et de solutions de remplissage vasculaire peut donner lieu à des problèmes particuliers. Ces complications et leur prise en charge sont exposées à la section 7.6 : *Transfusions sanguines massives ou de grands volumes*.

ACTIVITÉ 41

En suivant les instructions de la page xx, examinez les besoins transfusionnels normaux des patients subissant une intervention chirurgicale dans votre hôpital, en fonction du type d'intervention. En collaboration avec vos collègues et le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle s'il en existe un, utilisez ces informations pour préparer un protocole transfusionnel pour la commande de sang dans votre hôpital. Ce protocole diffère-t-il de l'exemple donné à la figure 12.11 et pour quelles raisons ?

Souvenez-vous que le protocole transfusionnel de votre hôpital doit tenir compte de facteurs tels que les conditions cliniques locales, la sécurité de l'approvisionnement en sang et l'expérience des chirurgiens et des anesthésistes.

Organisez une séance de formation pour l'ensemble des chirurgiens et anesthésistes pour assurer qu'ils sachent comment utiliser le protocole transfusionnel pour la commande de sang. Etablissez un système simple pour surveiller l'application du protocole, réexaminez périodiquement celui-ci et si nécessaire révisez-le.

12.4 Transfusion sanguine autologue

La transfusion autologue (ou autotransfusion) consiste à prélever le sang ou les produits sanguins du patient et à les lui reperfuser ultérieurement.

Elle peut éviter certains des problèmes immunologiques ou de transmission de maladies associés au sang de donneurs (sang homologue ou allogénique) et, dans certains cas, peut être la seule source de sang facilement disponible en vue de la transfusion.

Figure 12.11 : Exemple de protocole transfusionnel pour la commande de sang : guide des quantités de sang normalement prévues en cas d'intervention chirurgicale chez l'adulte

Intervention	Besoins	Intervention	Besoins
Chirurgie générale			
Cholécystectomie	G + A	Néphrolithotomie ouverte	XM 2
Laparotomie (exploration prévue)	G + A	Prostatectomie ouverte	XM 2
Biopsie hépatique	G + A	Prostatectomie transurétrale	G + A
Hernie hiatale	XM 2	Transplantation rénale	XM 2
Gastrectomie partielle	G + A	**Gynécologie-Obstétrique**	
Colectomie	XM 2	Interruption de grossesse	G + A
Mastectomie simple	G + A	Accouchement normal	G + A
Mastectomie radicale	XM 2	Césarienne	G + A
Thyroïdectomie partielle/totale	XM 2 (+2)	Placenta praevia, délivrance artificielle	XM 4
Chirurgie cardio-thoracique		Hémorragie ante- ou postpartum	XM 2
Angioplastie	G + A	Dilatation du col et curetage	G + A
Chirurgie à cœur ouvert	XM 4 (+4)	Hystérectomie par voie abdominale ou vaginale, simple	G + A
Bronchoscopie	G + A	Hystérectomie par voie abdominale ou vaginale, étendue	XM 2
Biopsie pulmonaire/pleurale ouverte	G + A	Myomectomie	XM 2
Lobectomie/pneumonectomie	XM 2	Môle hydatiforme	XM 2
Chirurgie vasculaire		Ovariectomie radicale	XM 4
Endartériectomie ilio-aortique	XM 4	**Chirurgie orthopédique**	
Endartériectomie fémorale	G + A	Chirurgie des disques	G + A
Pontage fémoro-poplité	G + A	Laminectomie	G + A
Pontage ilio-fémoral	XM 2	Retrait de plaque ou de clou fémoral	G + A
Résection d'anévrisme de l'aorte abdominale	XM 6 (+2)	Remplacement total de la hanche	XM 2 (+2)
Neurochirurgie		Ostéectomie, biopsie osseuse en dehors de l'extrémité supérieure du fémur	G + A
Craniotomie, craniectomie	G + A	Enclouage du col du fémur	G + A
Méningiome	XM 4	Pose de fixateur interne du fémur	XM 2
Traumatisme crânien, hématome extradural	G + A	Pose de fixateur interne du tibia ou de la cheville	G + A
Chirurgie vasculaire (anévrismes, malformations artério-veineuses)	XM 3	Arthroplastie totale de la hanche	XM 3
Urologie		Fusion du rachis (scoliose)	XM 2
Urétérolithotomie	G + A	Décompression de la moelle épinière	XM 2
Cystotomie	G + A	Chirurgie des nerfs périphériques	G + A
Urétérolithotomie et cystotomie	G + A		
Cystectomie	XM 4		

XM = Cross-matching (épreuve de compatibilité croisée)

G + A = groupage sanguin ABO/Rh et recherche des agglutinines irrégulières (voir page xx)

(+) = nombre d'unités de sang supplémentaires à prévoir en fonction des complications.

La transfusion autologue est une technique efficace aussi bien en chirurgie programmée qu'en chirurgie d'urgence, mais elle ne doit être envisagée que lorsque la perte de sang effective ou prévue justifierait une transfusion homologue.

Toutes les méthodes de transfusion autologue exigent une préparation et une planification soigneuses et il est vital de demander l'avis et la coopération de la banque de sang ou du centre de transfusion sanguine avant de les adopter à l'hôpital.

Les principales méthodes de transfusion autologue sont :

1. Prélèvement de sang pré-opératoire.
2. Hémodilution normovolémique aiguë.
3. Récupération du sang.

Ces techniques peuvent être utilisées séparément ou en association pour réduire ou supprimer le besoin en sang homologue.

Prélèvement de sang pré-opératoire

Le prélèvement de sang pré-opératoire consiste à recueillir et stocker le sang du patient lui-même avant une intervention chirurgicale programmée. Il doit d'abord être établi que l'intervention est susceptible de provoquer une perte de sang justifiant une transfusion. On prélève alors une unité de sang du patient tous les cinq jours, ou à intervalles plus longs, pendant la période précédant l'intervention. Le sang est testé, étiqueté et conservé de la même façon que du sang homologue et on prescrit au patient des suppléments de fer par voie orale. Le jour de l'opération, on a ainsi jusqu'à 4 – 5 unités de sang disponible pour le cas où une transfusion s'avérerait nécessaire.

Cette technique exige une planification et une organisation considérables pour être efficace et l'expérience montre que son coût initial peut dépasser celui d'une transfusion homologue. Il faut également être attentif aux critères d'acceptation du patient, car certains patients sont trop affaiblis ou habitent trop loin de l'hôpital pour faire des dons de sang répétés.

Les unités de sang inutilisées ne doivent être transférées au stock de sang homologue pour servir à d'autres patients qu'après avoir fait l'objet de tests de recherche des infections transmissibles par transfusion comme le VIH, l'hépatite B, la syphilis et tous autres tests exigés au niveau national.

Cette méthode n'évite pas le risque de contamination bactérienne à la suite de problèmes de prélèvement ou de stockage et ne réduit pas le risque d'erreurs pouvant conduire à une transfusion incompatible.

Hémodilution normovolémique aiguë

L'hémodilution normovolémique aiguë consiste à prélever un volume prédéfini du sang du patient immédiatement avant le début de l'intervention chirurgicale et à le remplacer en même temps par un volume suffisant de solution de cristalloïdes ou de colloïdes pour maintenir la normovolémie.

Pendant l'intervention, le patient en hémodilution perdra moins de globules rouges à perte de sang égale et le sang autologue recueilli pourra lui être

reperfusé ultérieurement, de préférence lorsque le saignement opératoire aura été contrôlé. Un avantage supplémentaire est que les unités fraîches de sang autologue contiennent tous les facteurs de coagulation et plaquettes nécessaires.

Lorsqu'on utilise cette technique, il est indispensable de prendre certaines précautions.

1 Il doit exister des critères d'exclusion des patients chez qui cette technique ne convient pas, par exemple ceux qui ne sont pas en état de compenser la baisse de l'apport d'oxygène due à l'hémodilution.
2 Le volume de sang à prélever doit être soigneusement évalué et il faut être très attentif à son remplacement par des solutions de cristalloïdes (au moins 3 ml par ml de sang prélevé) ou de colloïdes (1 ml par ml de sang prélevé).
3 Il est vital de surveiller soigneusement le patient et d'assurer en tout temps le maintien de la normovolémie et l'oxygénation des tissus, surtout en cas de saignement peropératoire.

Récupération du sang

La récupération du sang est le recueil du sang provenant d'une plaie, d'une cavité corporelle ou d'un espace articulaire et sa reperfusion ultérieure au même patient. On peut y recourir aussi bien en chirurgie programmée (par exemple lors d'une intervention cardio-thoracique) qu'en chirurgie d'urgence et en traumatologie (par exemple en cas de rupture de grossesse extra-utérine ou de rupture de la rate).

Comme pour les autres techniques de transfusion autologue, la récupération ne doit être envisagée que lorsqu'une perte sanguine justifiant une transfusion a déjà eu lieu ou est prévisible.

La récupération du sang est contre-indiquée lorsqu'il y a contamination du sang par du contenu intestinal, des bactéries, des graisses, du liquide amniotique, de l'urine, des cellules malignes ou des solutions d'irrigation. Cependant, en cas d'urgence vitale, ces risques doivent être pesés par rapport au bénéfice pour le patient.

Il importe également de ne pas reperfuser du sang perdu depuis de 6 heures, car les globules rouges seront probablement hémolysés.

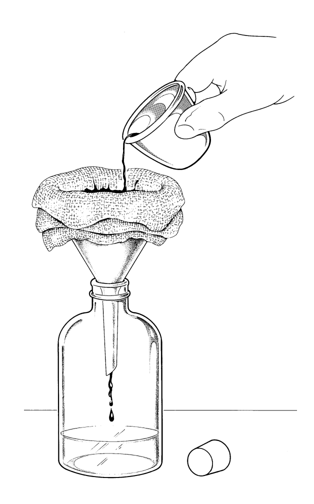
Les méthodes de récupération du sang sont :

- La filtration sur gaze
- Les systèmes de recueil par aspiration manuelle
- Les systèmes de recueil par aspiration automatisée.

Filtration sur gaze

Cette méthode est peu coûteuse et convient pour la récupération du sang dans les cavités corporelles. Pendant l'opération et en utilisant une technique aseptique, le sang est recueilli avec une louche ou un petit bol. Il est ensuite mélangé avec un anticoagulant, filtré sur de la gaze comme le montre la figure 12.12 et reperfusé au patient. Cette méthode de récupération du sang est décrite dans l'exemple de cas N° 2.

Figure 12.12 : Récupération du sang par filtration sur gaze



Système de recueil par aspiration manuelle
Les systèmes d'aspiration disponibles dans le commerce ont une tubulure d'aspiration reliée à un flacon de stockage spécial contenant un anticoagulant. Pendant l'opération, le sang est aspiré directement de la plaie ou de la cavité dans le flacon. Dans certaines circonstances, le sang peut aussi être recueilli de cette façon en post-opératoire par les drains. La dépression appliquée doit être aussi faible que possible pour éviter l'hémolyse des globules rouges.

Systèmes de recueil par aspiration automatisée
Ces systèmes, disponibles dans le commerce (« cell-savers »), recueillent, anticoagulent, lavent, filtrent et remettent en suspension les globules rouges dans une solution de cristalloïdes avant leur réinjection au patient. Bien que ce processus soit largement automatisé, il nécessite souvent un technicien spécialisé. Le coût élevé de l'équipement et le coût non négligeable des consommables pour chaque patient risquent de limiter l'intérêt de ces systèmes.

ACTIVITÉ 42

Evaluez les différentes techniques de transfusion autologue utilisées dans votre hôpital. En collaboration avec vos collègues, préparez des directives sur leur utilisation s'il n'en existe pas encore.

Organisez une séance de formation à l'intention du personnel concerné et surveillez si ces techniques sont correctement utilisées.

12.5 Soins post-opératoires

Une perte de sang et une hypovolémie peuvent encore survenir pendant la période post-opératoire. Leur prévention, leur détection précoce et leur traitement sont fondamentaux pour le bien-être du patient et peuvent ici encore réduire le recours à une transfusion non indispensable. Il faut être particulièrement attentif aux points suivants :

- Oxygène en post-opératoire
- Surveillance des signes vitaux et du site opératoire, y compris les drains
- Equilibre liquidien
- Analgésie.

On peut être amené à envisager les options suivantes :

- Réexploration chirurgicale
- Transfusions post-opératoires
- Antianémiques.

Oxygène en post-opératoire

Au début de la période post-opératoire, l'hypoxie est un problème courant, surtout après une anesthésie générale. Les effets de l'hypoxie (voir section 2 : *Sang, oxygène et circulation sanguine*) s'additionnent chez un patient ayant un taux d'hémoglobine déjà réduit et chez qui une hypovolémie peut être présente.

Il est souhaitable de donner de l'oxygène supplémentaire à tous les patients venant de subir une anesthésie générale.

Surveillance du patient

La surveillance du patient doit se poursuivre après l'intervention, en recherchant particulièrement les signes cliniques d'hypovolémie et de perte de sang. On contrôlera régulièrement la plaie opératoire et les drains pour rechercher un hématome et un saignement, et il pourra être utile de mesurer le périmètre abdominal.

Equilibre liquidien

Il est indispensable d'assurer la normovolémie chez tout patient opéré. Le remplissage vasculaire, comme on l'a déjà vu, doit compenser à la fois les pertes mesurées après l'intervention et les besoins liquidiens du patient.

La perfusion devra être maintenue jusqu'à ce que le patient puisse prendre des liquides par voie orale et que le risque d'hémorragie post-opératoire soit pratiquement écarté.

Analgésie

Une analgésie post-opératoire insuffisante est une cause majeure d'hypertension et d'agitation et peut aggraver le saignement. Il faut donc assurer une analgésie suffisante pendant toute la période post-opératoire.

Lorsque l'intervention porte sur un membre, le surélever après l'opération pour réduire l'œdème, limiter la perte de sang veineux et soulager la douleur.

Réexploration chirurgicale

On envisagera une réexploration chirurgicale précoce lorsque la perte de sang reste importante pendant la période post-opératoire et qu'il n'existe pas de trouble curable de la coagulation.

Transfusions post-opératoires

Le personnel chargé des soins post-opératoires doit savoir qu'une certaine hémodilution est prévisible chez les patients ayant perdu du sang au cours d'une intervention chirurgicale. C'est pourquoi le taux d'hémoglobine mesuré pendant la période post-opératoire sera très probablement plus bas que le taux pré-opératoire. A lui seul, cet effet n'est pas une indication de transfusion, et la décision de transfuser ne sera prise qu'après une évaluation soigneuse de l'état du patient.

On tiendra compte de l'état général du patient et en particulier à toute maladie cardio-respiratoire concomitante, aux signes d'oxygénation insuffisante des tissus et à la poursuite du saignement.

Antianémiques

Donner des suppléments de fer (sulfate ferreux 200 mg trois fois par jour) en fin de période post-opératoire pour optimiser la réponse érythropoïétique et aider à restaurer plus rapidement le taux d'hémoglobine.

ACTIVITÉ 43

Existe-t-il dans votre hôpital des directives concernant les soins post-opératoires ? En collaboration avec vos collègues, préparez des directives sur leur utilisation s'il n'en existe pas ou si vous pensez qu'elles pourraient être améliorées.

Organisez une séance de formation à l'intention du personnel concerné et surveillez si ces techniques sont correctement utilisées.

EXEMPLE DE CAS N°1

Un homme de 67 ans doit subir une gastrectomie partielle programmée. Lors de sa première visite trois semaines avant l'intervention, l'examen montre une anémie clinique, un essoufflement à l'effort léger et des signes d'œdème périphérique. La mesure du taux d'hémoglobine (8 g/dl) révèle une anémie ferriprive. Les examens montrent que l'anémie a pour cause une ankylostomiase, et un traitement par voie orale avec fer et mébendazole est prescrit. Le jour de l'opération, le taux d'hémoglobine est de 12 g/dl et les symptômes se sont sensiblement améliorés. Le poids du patient est estimé à 50 kg.

Avant le début de l'opération, le volume sanguin est calculé d'après le poids du patient. Il est estimé à 3500 ml (50 kg × 70 ml/kg). Compte tenu de l'état général du patient et de la présence de symptômes lorsque le taux d'hémoglobine était de 8 mg/dl, il est décidé que le taux d'hémoglobine le plus faible acceptable pour ce patient sera de 10 mg/dl. L'anesthésiste calcule ensuite le volume de la perte de sang acceptable avant qu'une transfusion ne soit nécessaire, en utilisant la formule suivante :

$$\text{Perte acceptable} = \frac{\text{Volume sanguin} \times (\text{Hb pré-opératoire} - \text{Hb le plus faible acceptable})}{(\text{Moyenne de Hb pré-opératoire et Hb le plus faible acceptable})}$$

Perte acceptable = 3500 × (12 – 10)/11

Perte acceptable = 640 ml

Pendant l'opération, le patient n'a en fait perdu que 500 ml de sang, que l'anesthésiste remplace par un volume égal de colloïdes. Comme la perte sanguine acceptable n'est pas dépassée et que l'état du patient reste stable, il n'est pas nécessaire de faire une transfusion sanguine. L'anesthésiste veille également à maintenir la normovolémie en donnant du sérum physiologique en volume suffisant pour couvrir les besoins du patient en liquides d'entretien (1,5 ml/kg par heure), le déficit liquidien étant dû au jeûne pré-opératoire (1,5 ml/kg pour chaque heure de jeûne). Le patient se rétablit sans complications et il lui est conseillé de continuer à prendre les suppléments de fer.

EXEMPLE DE CAS N°2

Lors d'une intervention de cholécystectomie chez une patiente de 53 ans, le tissu hépatique est légèrement lésé par inadvertance. Malgré les efforts pour contrôler l'hémorragie due à cette coupure, la patiente perd 850 ml de sang en 10 minutes. Son poids est estimé à 60 kg et son volume sanguin normal est d'environ 4200 ml. La perte sanguine représente donc environ 20 % du volume sanguin total.

L'anesthésiste remplace les pertes sanguines avec 2500 ml de Ringer-lactate, et la patiente reste stable quelque temps, à l'exception d'une tachycardie à 100 pulsations par minute. Il apparaît cependant bientôt que l'hémorragie se poursuit, malgré un tamponnement du foie par le chirurgien, et les signes vitaux commencent à se détériorer. Tout en continuant le remplissage vasculaire par le Ringer-lactate, l'anesthésiste demande de préparer des flacons pour recueil de sang autologue, car il n'est pas possible de se procurer rapidement du sang de donneur. Plusieurs flacons stérilisés de 500 ml, contenant chacun 2 g de citrate de sodium et 3 g de dextrose complétés à 120 ml avec de l'eau stérile, sont conservés en permanence au bloc opératoire et sont apportés.

Le chirurgien recueille dans un bassin réniforme le sang répandu dans la cavité abdominale, par fractions d'environ 500 ml. L'instrumentiste verse ensuite dans le bassin la solution anticoagulante contenue dans un des flacons, mélange bien le tout puis filtre le mélange sang+anticoagulant sur cinq épaisseurs de gaze au-dessus du flacon. Après avoir rebouché le flacon, elle le donne à l'anesthésiste et recommence la procédure avec le flacon suivant. L'anesthésiste transfuse le sang ainsi récupéré à l'aide d'une tubulure standard. Quatre flacons de sang sont reperfusés à la patiente avant que l'hémorragie puisse être chirurgicalement contrôlée. La patiente se rétablit sans complications.

La récupération du sang du patient peut être très efficace en chirurgie programmée comme en chirurgie d'urgence, mais doit être préparée à l'avance. Si vous ne pouvez pas préparer votre propre anticoagulant comme décrit ci-dessus, utilisez l'anticoagulant d'une poche normale pour prélèvement par ponction veineuse, disponible auprès des banques de sang.



Traumatologie et chirurgie d'urgence

Points clés

1 La prise en charge immédiate de tous les patients se trouvant dans un état grave doit être réalisée en trois phases.
- Phase 1 : Evaluation et réanimation
- Phase 2 : Réévaluation
- Phase 3 : Prise en charge définitive.

2 Dans la phase 1, l'objectif est d'évaluer et de traiter les affections engageant le pronostic vital et de réanimer le patient admis en chirurgie d'urgence et en traumatologie.

3 Dans la phase 2, l'objectif est d'évaluer la réponse à la réanimation, prévoir une stratégie de prise en charge et procéder à un examen détaillé.

4 Dans la phase 3, l'objectif est d'appliquer la stratégie de prise en charge et de préparer le patient pour le traitement définitif, en général chirurgical.

5 Les principes de base de la réanimation et de la prise en charge s'appliquent également chez l'enfant.

Introduction

Les patients admis pour une urgence chirurgicale, et en particulier les polytraumatisés, peuvent exercer une demande considérable sur les compétences et les moyens dont dispose l'hôpital. L'hypovolémie, le plus souvent consécutive à une hémorragie, est une cause majeure de mortalité chez ces patients. De nombreux décès pourraient être évités, surtout parmi les blessés, qui sont souvent jeunes, en bonne santé et qui répondent bien à un traitement approprié.

La qualité et la rapidité de l'évaluation et de la prise en charge initiales de ces patients en état grave ont une influence majeure sur leur devenir. Les experts en traumatologie et en réanimation estiment que la première heure est cruciale, car c'est de la prise en charge efficace dans l'heure qui suit un accident que dépend la survie du blessé. De nombreux pays ont par conséquent adopté des programmes de formation du personnel axés sur la réduction de la morbidité et de la mortalité grâce à une stratégie de prise en charge précoce et systématique. La réussite de ces programmes repose sur :

- La concentration des ressources au moment où elles sont le plus nécessaires, souvent pendant la première heure d'hospitalisation
- Le développement d'une approche de soins pluridisciplinaire, avec une équipe de soins aux blessés
- L'utilisation de protocoles de prise en charge, qui réduisent le risque d'erreur de diagnostic.

Cette section a pour but de donner une approche structurée de la prise en charge initiale des hypovolémies de diverses origines, mais en insistant sur les hémorragies survenant chez les blessés.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1. D'évaluer et de traiter les affections engageant le pronostic vital et de réanimer un patient dans un état grave vu en chirurgie ou en traumatologie.
2. D'évaluer la réponse à la réanimation et de prévoir une stratégie de prise en charge.
3. De mettre en œuvre la stratégie de prise en charge et de préparer le patient pour le traitement définitif.
4. D'appliquer les principes de réanimation et de prise en charge à l'enfant.

13.1 Prise en charge des patients dans un état grave vus en chirurgie ou en traumatologie

La prise en charge immédiate de tout patient dans un état grave admis à l'hôpital doit passer par les trois phases suivantes.

1 **Evaluation et réanimation initiales**

Objectifs : évaluer et traiter les affections engageant le pronostic vital et réanimer le patient.

2 **Réévaluation**

Objectifs : évaluer la réponse à la réanimation, déterminer l'étendue des autres lésions et prévoir une stratégie de prise en charge.

3 **Prise en charge définitive**

Objectifs : appliquer la stratégie de prise en charge et préparer le patient pour le traitement définitif.

13.2 Evaluation et réanimation initiales

L'objectif de cette phase, ou investigation initiale, est d'évaluer rapidement le patient et de traiter immédiatement toute affection engageant le pronostic vital avant de passer à la phase suivante. Cette phase peut ne prendre que quelques minutes.

Pour assurer que les priorités cliniques sont respectées, l'évaluation et la réanimation initiales doivent être réalisées dans l'ordre suivant (schéma ABC) :

Evaluation et réanimation initiales

A Contrôler les voies aériennes et stabiliser la colonne cervicale (***A****irways*)
B Contrôler la respiration (***B****reathing*)
C Contrôler la circulation sanguine et juguler l'hémorragie (***C****irculation*)
D Rechercher les troubles neurologiques (***D****isorders*)
E Examiner le corps entier (***E****xposure*)

A Voies aériennes

Il est vital de s'assurer que les voies aériennes du patient sont libres et non obstruées. Une respiration bruyante ou difficile, ou des mouvements respiratoires paradoxaux, indiquent une obstruction des voies aériennes, qu'il faut lever. Débarrasser la bouche des vomissements, du sang ou de tout corps étranger.

Si le patient est inconscient, il suffit parfois de basculer la tête en arrière pour empêcher la langue d'obstruer les voies aériennes, tout en prenant

les autres mesures nécessaires pour libérer les voies aériennes, telles que subluxation du maxillaire inférieur en avant, mise en place d'une sonde oro- ou naso-pharyngée, intubation endotrachéale, ponction cricothyroïdienne ou trachéotomie.

Immobiliser le cou avec un collier cervical rigide si l'on suspecte des lésions des vertèbres cervicales, ou maintenir la tête du patient en position neutre, notamment lorsque des manœuvres visant à assurer la liberté des voies aériennes sont effectuées.

B Respiration

Rechercher la présence de lésions thoraciques et mesurer la fréquence respiratoire. Mettre en place une ventilation assistée si le patient ne respire pas ou respire insuffisamment. Donner de l'oxygène à haut débit.

Il est indispensable d'examiner rapidement mais complètement l'appareil respiratoire pour exclure une affection engageant le pronostic vital comme un pneumothorax suffocant ou un hémothorax. Ces deux affections doivent être traitées immédiatement par drainage pleural sous dépression d'eau. Dans un premier temps, fermer toute plaie thoracique ouverte avec un pansement compressif.

C Circulation sanguine et contrôle de l'hémorragie

Contrôle de l'hémorragie

Toute hémorragie extériorisée importante doit être jugulée par compression directe de la plaie. Il est déconseillé d'utiliser un garrot, qui pourrait aggraver la destruction des tissus. On laissera tout objet pénétrant en place jusqu'à ce qu'une exploration chirurgicale puisse être réalisée.

Evaluation

On fera ensuite un contrôle rapide de l'appareil cardio-vasculaire :

- Pouls
- Temps de remplissage capillaire (délai de recoloration du bout du doigt ou du lit de l'ongle après une brève compression : un temps supérieur à 2 secondes est anormal)
- État de conscience
- Pression artérielle.

Etendue de l'hypovolémie

Estimer les pertes de sang ou de liquides d'après l'état clinique du patient et la nature des lésions ou de l'indication chirurgicale. Les hémorragies internes peuvent être très difficiles à évaluer et ne doivent pas être sous-estimées : par exemple, une fracture fermée du fémur peut provoquer une perte de sang allant jusqu'à 1000 ml, une fracture du bassin jusqu'à 3000 ml et, en cas de rupture de la rate ou d'une grossesse extra-utérine, le ou la patiente peut perdre très rapidement tout son sang.

Les traumatismes provoquent aussi des lésions des tissus mous avec éventuellement apparition d'un œdème tissulaire important, ce qui peut s'ajouter à l'hypovolémie due à la perte de sang.

La figure 13.1 classe l'hypovolémie en quatre catégories en fonction de l'état clinique du patient et en supposant un volume sanguin total chez l'adulte de 70 ml/kg. Il s'agit d'un guide utile, mais il faut noter que les patients ne rentrent pas nécessairement dans une catégorie précise et que leur état peut varier.

La réponse à l'hypovolémie est influencée par divers facteurs comme l'âge, les affections médicales préexistantes et la prise de médicaments. Les sujets jeunes et en bonne santé supportent bien l'hypovolémie, tandis que les personnes âgées et handicapées la supportent mal.

Figure 13.1 : Classification de l'hypovolémie chez l'adulte

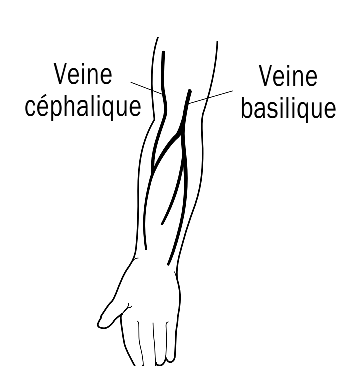
	Classe 1 Légère	Classe 2 Modérée	Classe 3 Sévère	Classe 4 Terminale
Volume sanguin perdu (%)	<15 %	15–30 %	30–40 %	>40 %
Volume sanguin perdu chez un adulte de 70 kg	<750 ml	750–1500 ml	1500–2000 ml	>2000 ml
Pouls	Normal	>100	>120	>140 mais variable au stade terminal du choc
Pression différentielle	Normale	Diminuée	Très diminuée	Très diminuée à absente
Pression artérielle systolique	Normale	Normale	Diminuée	Très diminuée
Temps de remplissage capillaire	Normal	Allongé	Très allongé	Absent
Fréquence respiratoire	Normale	20–30	30–40	>45 ou respiration lente, suspirieuse
Etat mental	Alerte	Anxieux	Confus	Comateux/ inconscient
Diurèse	>30 ml/h	20–30 ml/h	5–20 ml/h	<5 ml/h

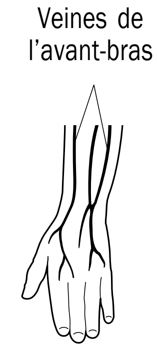
Accès veineux

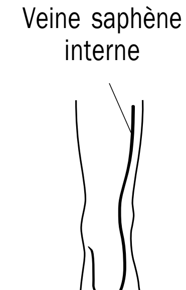
Poser rapidement une voie veineuse au moyen de deux cathéters de gros calibre (16 G ou 14 G chez l'adulte ou de calibre approprié chez l'enfant) dans la fosse antécubitale ou dans toute autre veine périphérique de gros diamètre (voir figure 13.2).

Ne pas poser de voie veineuse sur un membre blessé. Si on suspecte un risque d'infection transmissible par le sang chez le patient ou si l'opérateur a des écorchures aux mains, le port de gants est nécessaire lors de la pose du cathéter.

Figure 13.2 : Cathétérisme veineux

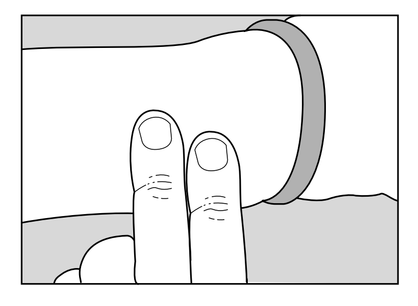




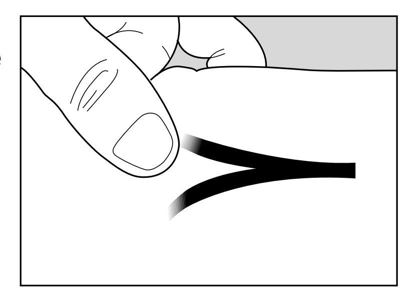




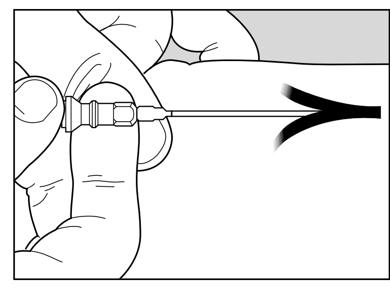
1 Bloquer la circulation veineuse avec un garrot ou par pression des doigts. La veine se remplira de sang et fera saillie. Tapoter la veine pour la faire saillir.



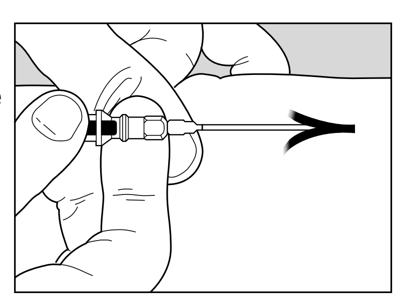
2 Rechercher de préférence une veine avec une jonction en Y. Tendre la peau sous la veine. La veine sera immobilisée.



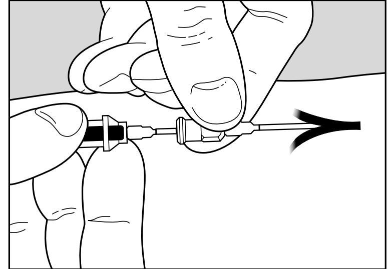
3 Introduire doucement l'aiguille à travers la peau au niveau de la jonction en Y. Ne pas pousser trop profondément. Toujours porter des gants lors de la pose d'un cathéter veineux.



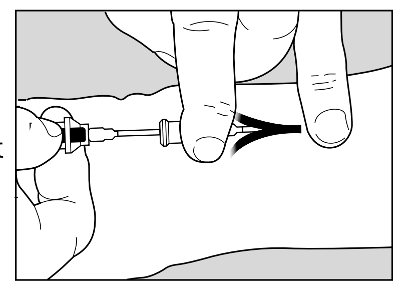
4 Arrêter de pousser l'aiguille dès que du sang apparaît dans le cathéter.



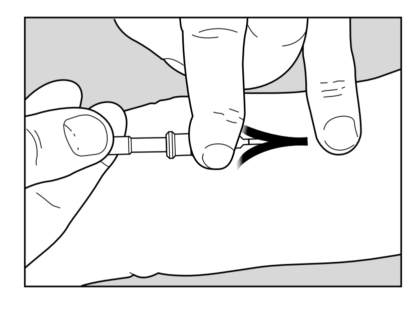
5 Tenir fermement l'aiguille et introduire le cathéter dans la veine.



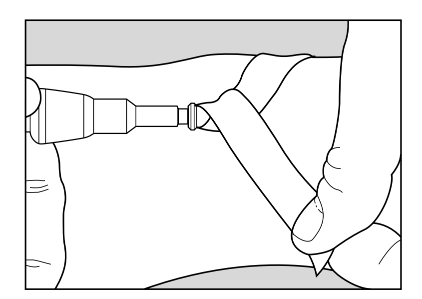
6 Lorsque le cathéter est bien introduit dans la veine, enlever le garrot et retirer l'aiguille.



7 Raccorder le cathéter à la tubulure de perfusion.



8 Fixer le cathéter avec du ruban adhésif.



Si l'accès veineux est impossible, on peut souvent cathétériser la veine jugulaire externe ou la veine fémorale. On peut aussi envisager une dénudation veineuse (voir figure 13.3).

L'accès à une veine centrale (voir figure 13.4) est rarement indiqué pour la réanimation initiale, mais peut servir par la suite pour mesurer la pression veineuse centrale, qui servira de guide pour la poursuite du remplissage vasculaire. La cathétérisation de la veine jugulaire interne ne doit être faite que par une personne expérimentée.

Pendant la réalisation de l'accès veineux, on prélèvera des échantillons de sang pour les examens hématologiques et biochimiques et pour les tests de compatibilité.

Réanimation volémique

La réanimation volémique a pour but de restaurer rapidement le volume sanguin circulant afin de maintenir l'irrigation des organes. Dans l'idéal, un patient dans un état grave devrait recevoir une perfusion dans les minutes qui suivent son hospitalisation.

Le choix de la solution de remplissage initiale n'a guère d'importance et dépend souvent de la politique et des disponibilités locales. On peut utiliser des cristalloïdes ou des colloïdes, à condition de tenir compte des points suivants :

1 Choisir des solutions de cristalloïdes qui augmentent principalement le volume extracellulaire, comme le sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9 %) ou le Ringer-lactate. Ne pas utiliser de solutions ne contenant que du dextrose sauf si on n'en a pas d'autre à disposition.

2 Comme les solutions de cristalloïdes quittent rapidement la circulation, les perfuser à raison d'au moins trois fois le volume perdu.

3 Donner des solutions de colloïdes en volume égal au volume perdu car elles restent plus longtemps dans la circulation.

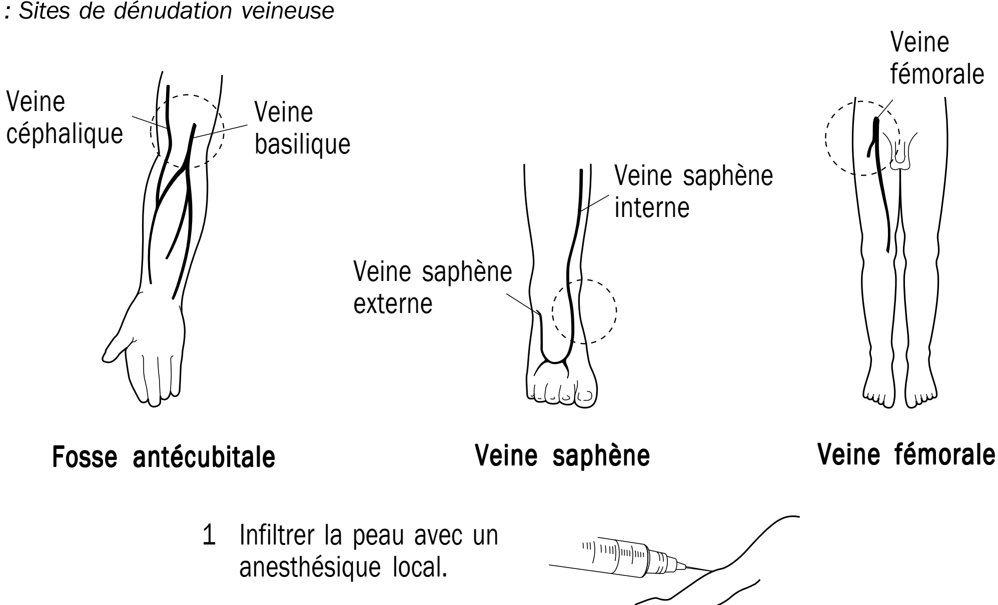
4 Si une transfusion d'urgence paraît vitale, ne pas attendre d'avoir du sang entièrement compatibilisé, mais utiliser du sang non compatibilisé de groupe O négatif et/ou du sang non compatibilisé de même groupe ABO et Rh D que le patient.

Le volume à perfuser dépendra de l'état clinique du patient et des pertes estimées. Donner les liquides en bolus initial de 10–20 ml/kg pour les colloïdes ou 20–30 ml/kg pour les cristalloïdes chez tout patient montrant des signes de perte sanguine supérieure à 15 % (hypovolémie de classe 2 et plus).

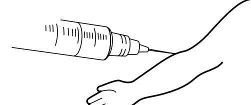
Ce volume doit être administré rapidement, sur cinq minutes environ. Si possible, on réchauffera les solutions pour éviter une hypothermie.

Observer soigneusement la réponse du patient au bolus initial, car elle servira de guide pour la poursuite de la perfusion.

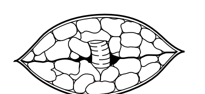
Figure 13.3 : Sites de dénudation veineuse



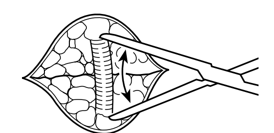
1 Infiltrer la peau avec un anesthésique local.



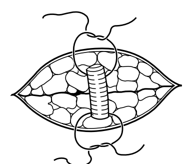
2 Faire une incision transversale.



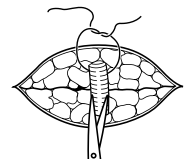
3 Dénuder la veine.



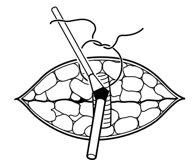
4 Insérer des sutures sans serrer aux deux extrémités de la portion dénudée.



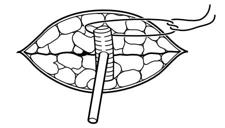
5 Faire une petite incision dans la veine.



6 Exposer l'ouverture ainsi pratiquée et introduire le cathéter.



7 Serrer la suture du haut pour fixer le cathéter.



8 Refermer l'incision.

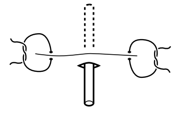
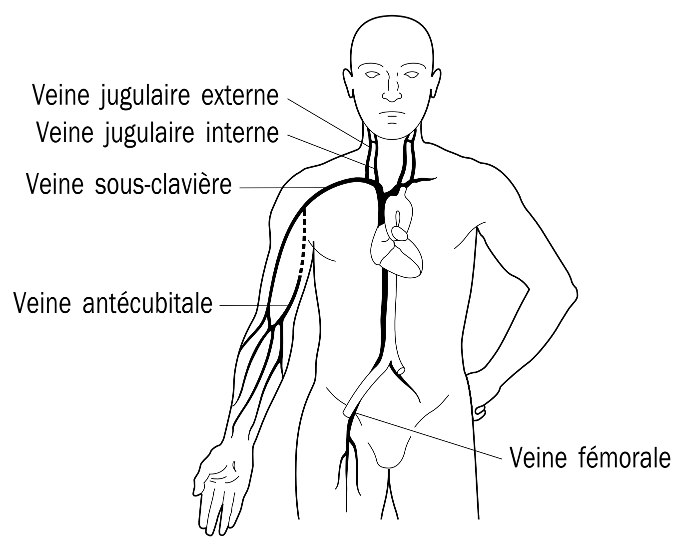
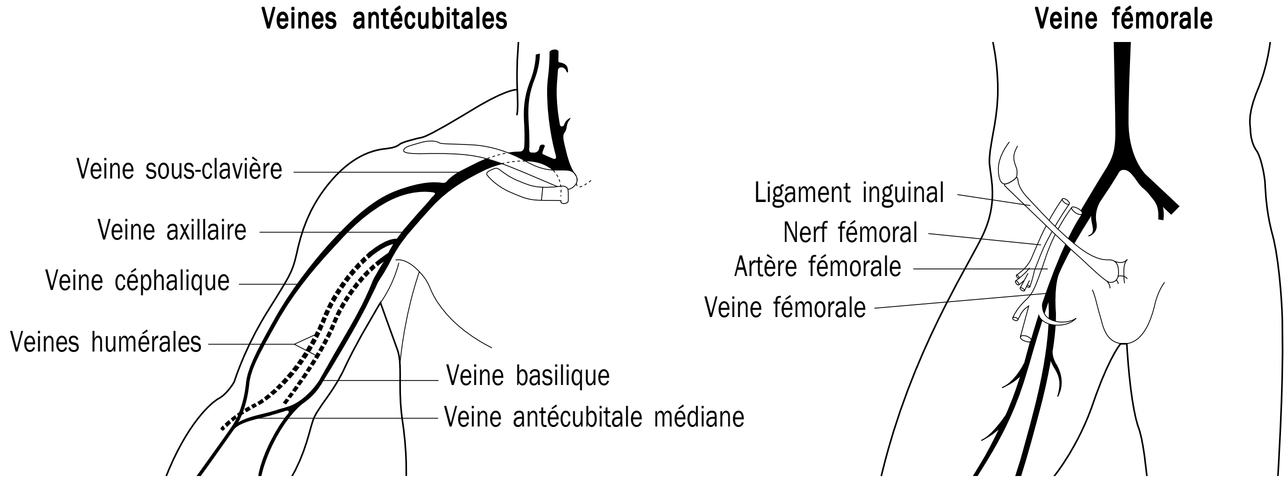


Figure 13.4 : Sites de cathétérisme veineux central



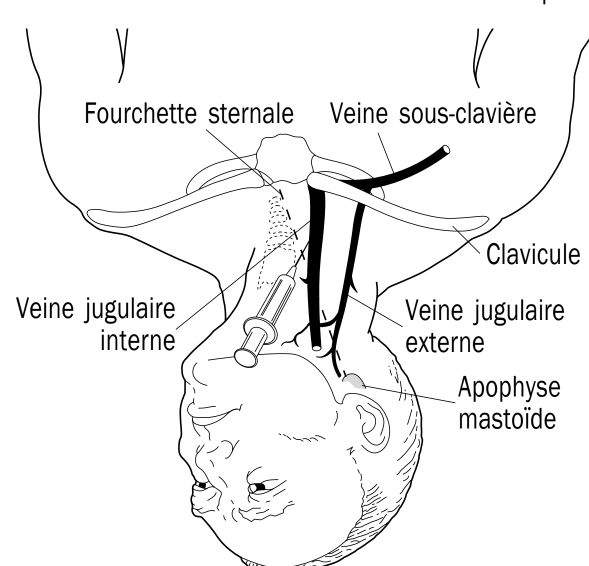


La veine basilique suit un trajet plus direct que la veine céphalique et constitue souvent le meilleur abord.

Introduire l'aiguille sous un angle de 45° à 3 cm au-dessous du ligament inguinal et à 1 cm du côté interne par rapport à l'endroit du pouls artériel maximum.

Veine jugulaire interne

Repérer le point qui se trouve au milieu d'une ligne allant de l'apophyse mastoïde à la fourchette sternale. Introduire l'aiguille sous un angle de 45° juste à côté de ce point et en direction du mamelon.



Veine jugulaire externe

En position tête en bas, la veine jugulaire externe se remplit et devient visible. On peut donc la cathétériser de façon classique. Cette veine est extrêmement utile pour la réanimation volémique et peut souvent être localisée même lorsque les autres sont effacées.

D Troubles neurologiques

Une perte de sang supérieure à 30 % réduit l'irrigation du cerveau et provoque une perte de conscience. Il faut donc contrôler rapidement l'état de conscience et le réflexe pupillaire.

A ce stade, on peut évaluer l'état de conscience en classant simplement le patient comme suit :

A Alerte (***A****lert*)

V Répond à la voix (***V****oice*)

P Répond à un stimulus douloureux (***P****ainful*)

U Ne répond pas (***U****nresponsive*)

Un examen neurologique plus détaillé sera réalisé plus tard, au moment de procéder à l'examen complet du patient.

E Examen du corps entier

Il est particulièrement important de dévêtir le blessé pour rechercher les éventuelles lésions. On veillera toutefois à éviter qu'il ne se refroidisse.

A ce stade, poser une sonde urinaire et envisager une décompression gastrique par intubation naso-gastrique, surtout chez l'enfant, sauf si on suspecte une fracture de la fosse cérébrale antérieure.

13.3 Réévaluation

Après l'évaluation et la réanimation initiales, la réévaluation permet de :

1 Evaluer la réponse à la réanimation.

2 Planifier la prise en charge.

3 Procéder à un examen détaillé.

Evaluation de la réponse à la réanimation

Il est indispensable de réévaluer régulièrement l'état clinique du patient (voies aériennes, respiration, circulation, etc.). On pourra ainsi non seulement détecter toute détérioration inattendue de l'état du patient, mais aussi avoir des indications sur sa réponse à la réanimation.

Signes cardio-vasculaires

Les signes de retour à la normovolémie sont la normalisation du pouls, des pouls périphériques et de la pression artérielle. D'autres signes positifs de la stabilisation de la circulation sanguine sont ceux qui indiquent une normalisation de la perfusion tissulaire, comme l'amélioration de l'état de conscience et la diminution du temps de remplissage capillaire.

Diurèse

Comme la fonction rénale est extrêmement sensible aux modifications circulatoires, la surveillance de la diurèse est un élément très important

de l'évaluation de la réponse du patient à la réanimation volémique. Une diurèse normale doit être supérieure à 0,5 ml/kg par heure chez l'adulte et à 1 ml/kg par heure chez le nourrisson.

Pression veineuse centrale
Si elles sont bien interprétées, les modifications de la pression veineuse centrale peuvent donner des indications utiles sur l'état de la circulation sanguine en réponse au remplissage vasculaire.

Une pression veineuse centrale (PVC) qui reste basse ou qui continue à baisser pendant la réanimation indique une hypovolémie et la nécessité de poursuivre les perfusions. Une PVC en augmentation indique la restauration de la normovolémie, mais une augmentation rapide en réponse à une perfusion de petit volume peut indiquer l'imminence d'une surcharge volémique.

Equilibre acido-basique
L'apparition d'une acidose métabolique chez un patient est due au métabolisme anaérobie et indique une perfusion tissulaire insuffisante. La restauration de la normovolémie et par conséquent l'amélioration de la perfusion tissulaire feront remonter le pH à des valeurs normales (7,36 –7,44). Des mesures en série du pH artériel peuvent donc constituer un guide utile pour la réanimation volémique.

La figure 13.5 indique les signes de restauration de la normovolémie.

Figure 13.5 : Normovolémie

Signes de restauration de la normovolémie

- Ralentissement de la fréquence cardiaque
- Diminution du temps de remplissage capillaire et retour des pouls périphériques
- Augmentation de la diurèse
- Normalisation du pH artériel
- Retour à une pression artérielle normale
- Amélioration de l'état de conscience
- Remontée progressive de la pression veineuse centrale

Planification d'une stratégie de prise en charge

D'après la réponse du patient à la réanimation initiale et à l'administration de solutions de remplissage vasculaire, on peut maintenant planifier une stratégie pour la suite de la prise en charge. Il existe en gros trois types de stratégies, résumées à la figure 13.6.

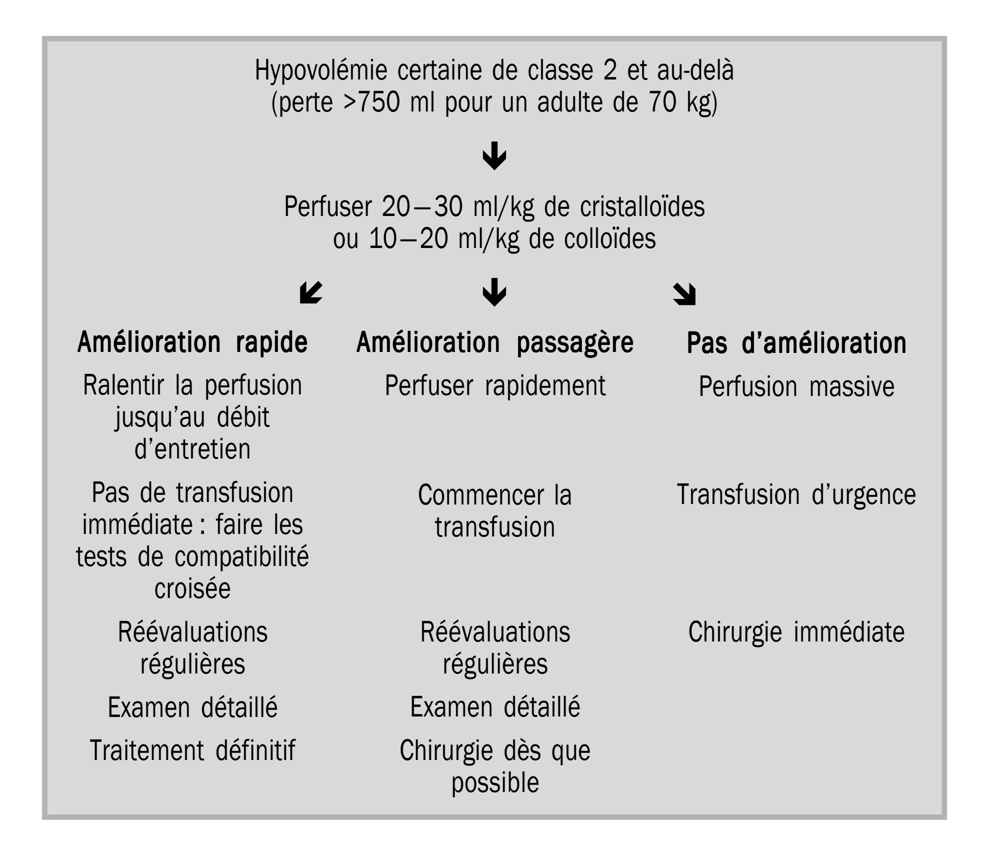
1 Amélioration rapide après le remplissage vasculaire initial
Un petit nombre de patients répondent rapidement au bolus initial et leur état reste stable ensuite. Ces patients ont en général perdu moins de 20 % de leur masse sanguine.

La prise en charge comprend :

- Perfusion lente jusqu'au débit d'entretien

- Transfusion non indiquée à ce stade, mais les tests de compatibilité croisée doivent être faits
- Réévaluation régulière pour pouvoir détecter toute détérioration de l'état du patient
- Examen détaillé du patient
- Recours à un spécialiste.

Figure 13.6 : Stratégie de prise en charge chez l'adulte d'après la réponse au remplissage vasculaire initial



2 Amélioration passagère après le remplissage vasculaire initial

De nombreux patients voient leur état s'améliorer après le bolus initial, mais l'amélioration cesse dès qu'on ralentit la perfusion. La plupart de ces patients ont perdu 20–40 % de leur masse sanguine ou continuent à saigner.

La prise en charge comprend :

- Perfusion rapide
- Transfusion indiquée à ce stade
- Réévaluation régulière
- Examen détaillé si l'état du patient se stabilise
- Chirurgie dès que possible.

3 Pas d'amélioration après le remplissage vasculaire initial

Chez un nombre réduit mais non négligeable de patients il n'y aura pas de réponse, ou une réponse très faible, au bolus initial. L'absence de réponse à l'administration de volumes adéquats de solutions de remplissage et de sang impose une intervention chirurgicale immédiate pour stopper l'hémorragie potentiellement fatale.

Dans de rares cas, l'absence de réponse chez un blessé peut être également due à une insuffisance cardiaque provoquée par une contusion du myocarde ou une tamponnade cardiaque.

La prise en charge comprend :

- Perfusion massive
- Transfusion d'urgence
- Chirurgie immédiate

Les patients qui ne montrent aucune amélioration après le remplissage vasculaire initial ou qui font une hémorragie massive doivent être opérés d'urgence en unité de soins intensifs.

Examen détaillé

Dès que son état est stabilisé, demander tous renseignements utiles au patient lui-même ou à sa famille et examiner entièrement le patient, de la tête aux pieds. Procéder ensuite aux investigations appropriées, et vacciner contre le tétanos et donner une prophylaxie antibiotique si nécessaire.

Ce deuxième examen a pour objectif l'établissement du diagnostic, en évitant toute erreur. Chez certains patients, il n'est parfois possible de le réaliser qu'après l'intervention chirurgicale d'urgence destinée à stopper une hémorragie potentiellement fatale.

ACTIVITÉ 44

Un homme de 60 kg, jusque-là en bonne santé, est admis aux urgences après avoir fait une chute de 9 mètres du toit qu'il était en train de réparer. Après évaluation et réanimation initiales, l'examen détaillé a montré les blessures suivantes :

- *Fracture du calcanéum gauche*
- *Fracture ouverte du tibia et du péroné gauches*
- *Fracture par tassement des 1ère et 2ème vertèbres lombaires*
- *Fracture des 7ème, 8ème et 9ème côtes gauches*
- *Plaie profonde du cuir chevelu sur 6 cm.*

1 *A combien estimez-vous le volume sanguin normal de ce patient ?*

2 *A combien estimez-vous le volume de sang perdu ?*

3 *Quelles lésions abdominales associées rechercheriez-vous ?*

13.4 Prise en charge définitive

Cette phase a pour objectif la mise en œuvre de la stratégie exposée ci-dessus. A quelques exceptions près, la prise en charge définitive d'une

hémorragie est chirurgicale, et le but est d'intervenir dans l'heure qui suit l'admission du patient.

Un grand nombre des techniques de prévention et de prise en charge des pertes sanguines peropératoires décrites dans la section 12 : *Chirurgie et anesthésie* sont également applicables aux patients admis en chirurgie d'urgence ou en traumatologie. De plus, l'administration de grands volumes de sang et de solutions de perfusion peut par elle-même entraîner un certain nombre de problèmes. Ces complications et leur prise en charge sont exposées en détail dans la section 7.6 : *Transfusions sanguines massives et de grands volumes*.

13.5 Autres causes d'hypovolémie

L'hypovolémie due à des causes médicales et chirurgicales autres qu'une hémorragie, par exemple choléra, coma diabétique acidocétosique ou péritonite (voir figure 13.7) doit être prise en charge dans un premier temps de la même façon qu'il est décrit ci-dessus.

Figure 13.7 : Quelques causes d'hypovolémie

Médicales	Chirurgicales
▪ Choléra	▪ Traumatisme majeur
▪ Acidocétose diabétique	▪ Brûlures graves
▪ Choc septique	▪ Péritonite
▪ Insuffisance surrénalienne aiguë	▪ Ecrasement

Il est clair que la nécessité d'une transfusion et d'une intervention chirurgicale dépendra du diagnostic. Il faudra envisager dans ces cas la nécessité d'un traitement supplémentaire, par exemple par l'insuline ou des antibiotiques.

13.6 Prise en charge chez l'enfant

Les principes de la prise en charge et de la réanimation chez l'enfant hypovolémique sont les mêmes que chez l'adulte et sont ceux décrits dans la présente section. Il faut toutefois tenir compte des points suivants :

1 Le volume sanguin normal est proportionnellement plus grand chez l'enfant que chez l'adulte ; on l'estime à 80 ml/kg chez l'enfant et 85–90 ml/kg chez le nouveau-né (voir figure 13.8). L'utilisation d'un tableau ou d'une courbe taille/poids est souvent la méthode la plus pratique pour déterminer le poids approximatif d'un enfant gravement malade.

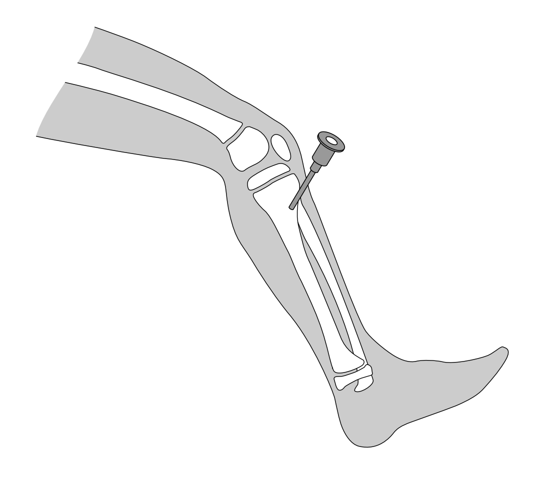
2 L'accès veineux peut être difficile chez un enfant hypovolémique. Les sites utiles pour la cathétérisation sont la veine saphène interne au-dessus de la cheville, la veine jugulaire externe et les veines fémorales.

Figure 13.8 : Valeurs normales des signes vitaux chez l'enfant

Age	Pouls (par minute)	Pression artérielle systolique (mmHg)	Fréquence respiratoire (par minute)	Volume sanguin (ml/kg)
<1 an	120–160	70–90	30–40	85–90
1–5 ans	100–120	80–90	25–30	80
6–12 ans	80–100	90–110	20–25	80
>12 ans	60–100	100–120	15–20	70

3 La voie intra-osseuse peut fournir l'accès le plus rapide à la circulation chez un enfant en état de choc lorsque l'accès veineux est impossible. Les solutions de perfusion, le sang et de nombreux médicaments peuvent être administrés par cette voie. En général, on insère l'aiguille intra-osseuse dans le plateau tibial antérieur, 2–3 cm au-dessous de la tubérosité tibiale, en évitant le cartilage de conjugaison (voir figure 13.9).

Figure 13.9 : Insertion de l'aiguille dans le tibia pour la perfusion intra-osseuse



Une fois l'aiguille insérée dans la cavité osseuse, les liquides peuvent devoir être injectés sous pression ou à l'aide d'une seringue lorsqu'une administration rapide est nécessaire. Si on ne dispose pas d'aiguilles spéciales pour la voie intra-osseuse, on prendra une aiguille à ponction lombaire, à péridurale ou à ponction-biopsie médullaire. La voie intra-osseuse peut être utilisée à tout âge, mais donne les meilleurs résultats chez l'enfant de moins de six ans.

4 Chez l'enfant, l'hypovolémie peut être plus difficile à reconnaître que chez l'adulte. Grâce aux réserves physiologiques de l'enfant, les signes vitaux peuvent n'être que très peu modifiés, même avec une perte de sang de 25 % (hypovolémies de classes 1 et 2).

La tachycardie est souvent la première réponse à l'hypovolémie, mais elle peut aussi être due à la peur ou à la douleur (voir figure 13.10).

Figure 13.10 : Classification de l'hypovolémie chez l'enfant

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Volume sanguin perdu (%)	<15 %	15–25 %	25–40 %	>40 %
Pouls	Augmenté	>150	>150	Augmenté ou bradycardie
Pression différentielle	Normale	Diminuée	Très diminuée	Absente
Pression artérielle systolique	Normale	Diminuée	Très diminuée	Non mesurable
Temps de remplissage capillaire	Normal	Allongé	Très allongé	Absent
Fréquence respiratoire	Normale	Augmentée	Augmentée	Respiration lente, suspirieuse
Etat mental	Normal	Irritable	Léthargique	Comateux
Diurèse	<1 ml/kg par heure	<1 ml/kg par heure	<1 ml/kg par heure	<1 ml/kg par heure

5 Chez l'enfant, le remplissage initial doit représenter 25 % du volume sanguin, car les signes d'hypovolémie peuvent n'apparaître qu'après une perte de cette importance. On donnera donc 20 ml/kg de cristalloïdes en présence de signes d'hypovolémie de classe 2 ou plus. En fonction de la réponse, répéter la perfusion jusqu'à trois fois (jusqu'à 60 ml/kg) si nécessaire.

6 Chez un enfant qui ne présente qu'une réponse passagère, ou pas de réponse, au remplissage initial, il faut continuer à donner des cristalloïdes et faire une transfusion sanguine. Dans un premier temps, transfuser 20 ml/kg de sang total ou 10 ml/kg de concentré de globules rouges.

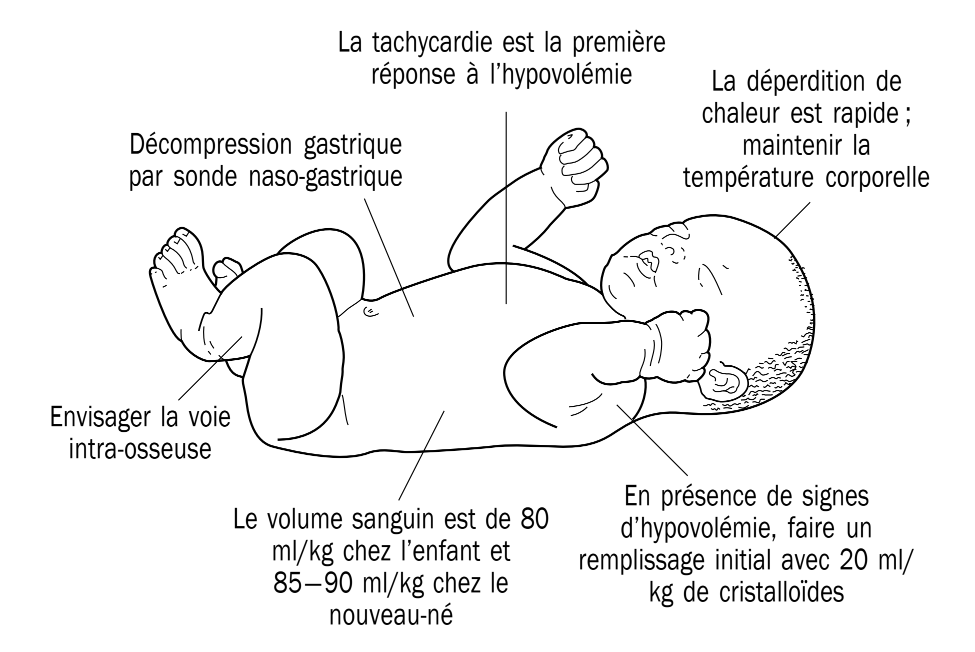
7 La déperdition de chaleur est rapide chez l'enfant en raison du rapport élevé surface/poids. Un enfant hypothermique peut devenir réfractaire au traitement. Il est donc vital de maintenir la température corporelle.

8 Une dilatation gastrique aiguë s'observe fréquemment chez l'enfant gravement malade ou blessé. Une décompression gastrique, habituellement par sonde naso-gastrique, est donc un élément essentiel de la prise en charge.

9 Après la réanimation volémique initiale, donner des analgésiques, sauf s'il y a un traumatisme crânien. Il est recommandé de donner 50 mg/kg de morphine en bolus intraveineux, puis des doses supplémentaires de 10–20 mg/kg toutes les 10 minutes jusqu'à obtention d'une réponse satisfaisante.

La prise en charge chez l'enfant est résumée à la figure 13.11.

Figure 13.11 : Prise en charge chez l'enfant



EXEMPLE DE CAS N° 1

Un homme de 36 ans est impliqué dans une rixe au cours de laquelle il reçoit plusieurs blessures profondes aux bras, au thorax et à l'abdomen infligées avec une machette. La plaie la plus grave est une ouverture béante de la paroi abdominale. L'ami de la victime applique une compression sur les plaies hémorragiques et couvre l'abdomen d'un linge humide propre. L'homme est conduit à l'hôpital le plus proche à l'arrière d'un véhicule de type pick-up. Le voyage dure 14 heures.

A l'arrivée, l'évaluation initiale montre des voies aériennes libres, avec une fréquence respiratoire de 40 par minute. Les champs pulmonaires sont clairs et, malgré les plaies apparentes, aucune ne traverse la paroi thoracique. Le patient présente tous les signes d'une hypovolémie de classe 3, avec confusion, n'ouvrant les yeux et ne bougeant qu'en réponse à un stimulus douloureux.

Le patient est rapidement réanimé avec de l'oxygène au masque à 6 litres/minute ; deux aiguilles intraveineuses de gros calibre sont mises en place (l'hôpital étant à court de cathéters) et 2500 ml de sérum physiologique réchauffé sont perfusés en 10 minutes. Un prélèvement de sang est effectué pour les tests de compatibilité et une sonde urinaire est posée. La vessie est vide. Le patient répond bien à la réanimation initiale et au bout de 30 minutes sa pression artérielle est de 90 mmHg, il émet 50 ml d'urine, reprend conscience et peut parler de façon cohérente.

Un examen complet révèle que la blessure à l'abdomen n'a pas touché l'intestin, mais que la perte de sang se poursuit. Une réévaluation à ce stade montre une reprise de la détérioration des paramètres circulatoires et le patient reçoit une nouvelle perfusion de 1500 ml de sérum physiologique et deux unités de sang compatibilisé sur 30 minutes. Ce traitement permet de stabiliser le patient, qui est conduit en salle d'opération. L'anesthésie et l'intervention chirurgicale se passent bien et le patient se rétablit sans complications.

EXEMPLE DE CAS N° 2

Une fillette de 9 ans est hospitalisée après un grave accident de voiture dans lequel deux personnes ont été tuées. L'évaluation initiale montre une tachypnée, bien que les voies aériennes soient libres. Il n'y a pas de pénétration d'air dans le poumon gauche, qui est mat à la percussion. La trachée n'est pas déviée. L'enfant est hypovolémique, avec un pouls de 150 par minute, une pression artérielle non mesurable et un allongement du temps de remplissage capillaire. Son état de conscience est altéré et elle ne répond qu'aux stimuli douloureux par des geignements. Le réflexe pupillaire est normal des deux côtés. On note également une distension abdominale. Le poids est estimé à 30 kg.

De l'oxygène est immédiatement donné au masque à 8 litres/minute. Un prélèvement de sang est effectué pour les tests de compatibilité et deux cathéters veineux sont posés. Un bolus initial de 20 ml/kg (600 ml) de sérum physiologique est donné. Comme il n'y a pas d'amélioration, cette dose est répétée. La pression artérielle s'améliore pendant un bref moment, puis redevient non mesurable.

L'enfant reçoit une nouvelle perfusion de 20 ml/kg de sérum physiologique, suivie de deux unités de sang de groupe O négatif non compatibilisé. Pendant la réanimation, le chirurgien procède à un examen détaillé et décide de faire immédiatement une laparotomie précédée de la pose d'un drain dans le poumon gauche pour drainer l'hémothorax. Une rupture de la rate est réséquée lors de la laparotomie.

L'enfant doit recevoir deux autres bolus de 20 ml/kg de sérum physiologique et une nouvelle unité de sang avant que son état ne se stabilise. Elle se rétablit ensuite sans complications et peut être renvoyée chez elle.

ACTIVITÉ 45

Préparez une affiche simple montrant la prise en charge globale des patients dans un état grave admis dans votre hôpital. A part le secteur des admissions, où cette affiche serait-elle utile dans votre hôpital ?

ACTIVITÉ 46

Préparez un diagramme de réanimation volémique chez l'adulte et l'enfant, d'après les indications données dans cette section et en tenant compte du type de solutions de remplissage vasculaire disponibles dans votre hôpital.

ACTIVITÉ 47

Dressez une liste de tout le matériel nécessaire pour la prise en charge immédiate des patients dans un état grave admis dans votre hôpital. Tous ces articles sont-ils disponibles dans votre hôpital et sont-ils facilement accessibles dans le secteur principal des admissions ? Le matériel de réanimation peut-il être facilement transporté d'un secteur à l'autre de votre hôpital ?



Soins aux brûlés

Points clés

1 La prise en charge initiale des grands brûlés est similaire à celle des autres blessés.

2 L'objectif principal du traitement est la restauration de la masse sanguine afin de maintenir l'irrigation et l'oxygénation des tissus.

3 Donner des liquides intraveineux si la surface brûlée dépasse 15 % chez l'adulte et 10 % chez l'enfant.

4 L'utilisation de cristalloïdes seuls est efficace et sans danger pour la réanimation des brûlés. L'utilisation d'un volume correct de liquide chez un grand brûlé est beaucoup plus importante que le choix du liquide.

5 L'indicateur le plus utile pour la réanimation volémique des brûlés est la diurèse.

6 N'envisager la transfusion que lorsqu'il existe des signes d'insuffisance de l'apport d'oxygène aux tissus.

Introduction

Les brûlures sont une cause majeure de morbidité et de mortalité partout dans le monde. La prise en charge rapide et appropriée des grands brûlés est un facteur important d'amélioration de la survie. La réanimation volémique et, si nécessaire, le recours aux produits sanguins sont des éléments importants de cette prise en charge.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 D'évaluer et de traiter toute affection engageant le pronostic vital chez un brûlé.

2 D'évaluer la gravité des brûlures chez l'adulte et l'enfant.

3 D'assurer une réanimation volémique appropriée chez les brûlés.

4 D'assurer des soins continus appropriés pour les brûlés.

14.1 Prise en charge des brûlés

La prise en charge immédiate des grands brûlés est similaire à celle des autres blessés (voir section 13 : *Traumatologie et chirurgie d'urgence*). Elle doit comprendre les mêmes étapes :

1 Evaluation et réanimation initiales.

2 Réévaluation.

3 Prise en charge définitive.

Les principes de base des premiers secours et de la réanimation initiale (schéma ABC : voies aériennes, respiration, circulation, etc.) sont également applicables aux grands brûlés. Il faut cependant observer les points supplémentaires suivants :

1 Les secouristes doivent se protéger de la source de danger : chaleur, fumée, risque chimique ou électrique.

2 Eloigner le patient de la source de danger et arrêter la cause des brûlures en enlevant les vêtements ou en lavant les brûlures chimiques à grande eau.

3 La fumée, les vapeurs toxiques ou l'inhalation d'air chaud peuvent provoquer des lésions des voies aériennes supérieures et inférieures. Les lésions des voies aériennes supérieures peuvent provoquer une obstruction qui peut se développer à retardement.

Il peut donc être nécessaire de donner de l'oxygène à haut débit, de pratiquer une intubation endotrachéale prudente et de mettre en route une ventilation assistée.

La figure 14.1 indique les observations qui doivent faire suspecter des lésions des voies aériennes. Il est indispensable de contrôler fréquemment les voies aériennes et la ventilation.

Note : L'intubation endotrachéale peut provoquer des lésions, surtout après inhalation d'air chaud. Envisager l'utilisation d'un masque laryngé pour éviter ces lésions.

Figure 14.1 : Observations évoquant une inhalation de gaz chauds

Lésions caractérisées	Suspicion de lésions
■ Brûlures pharyngées	■ Notion de confinement en zone d'incendie
■ Crachats ramenant de la suie	■ Sourcils et poils du nez roussis
■ Stridor	■ Toux
■ Voix rauque	■ Respiration sifflante
■ Obstruction des voies aériennes	■ Râles crépitants
■ Elévation de la carboxyhémoglobine	

4 Les patients inconscients qui ont été brûlés par la foudre ou l'électricité peuvent être en fibrillation ventriculaire. Un massage cardiaque externe ou une défibrillation peuvent leur sauver la vie.

5 On peut réduire l'étendue des lésions en refroidissant la zone brûlée avec de *grandes* quantités d'eau froide, à condition de le faire aussitôt que possible après la brûlure.

6 En cas de brûlures par le phosphore, souvent dues à des explosifs, les recouvrir avec de la vaseline ou plonger la zone brûlée dans de l'eau pour éviter qu'elles ne se rallument.

7 Il peut y avoir d'autres lésions dues à une explosion ou aux tentatives pour échapper à l'incendie. En outre, un problème médical, par exemple un accident vasculaire cérébral, peut être à l'origine d'une chute dans le feu.

8 Le remplissage vasculaire est nécessaire en cas de brûlures dont l'étendue dépasse15 % chez l'adulte de moins de 50 ans, ou 10 % chez l'enfant ou l'adulte de plus de 50 ans.

9 Une escarrotomie peut être nécessaire en cas de brûlures profondes du thorax, des membres ou des doigts car l'effet de la réanimation peut augmenter la turgescence des tissus, ce qui peut entraîner une compression des vaisseaux et une limitation des mouvements de la cage thoracique.

14.2 Evaluation de la gravité des brûlures

La gravité des brûlures est déterminée par :

- La surface brûlée
- La profondeur des brûlures
- D'autres considérations.

Surface brûlée

La morbidité et la mortalité augmentent avec la surface brûlée. Elles augmentent aussi avec l'âge, et des brûlures même peu étendues peuvent être mortelles chez une personne âgée.

Sont considérées comme graves les brûlures dont l'étendue dépasse 15 % de la surface cutanée chez l'adulte et 10 % de la surface cutanée chez l'enfant, et les brûlures survenant chez un enfant très jeune ou une personne âgée.

Adulte

La « règle des 9 » est habituellement utilisée pour estimer la surface brûlée chez l'adulte. Le corps est divisé en régions anatomiques qui représentent chacune 9 % (ou un multiple de 9 %) de la surface corporelle totale, comme le montre la figure 14.2. La surface de la main, paume ouverte et doigts écartés, représente environ 1 % de la surface corporelle. Si la surface brûlée est faible, compter combien il faut de mains pour la couvrir.

Enfant

La « règle des 9 » est trop imprécise pour estimer la surface brûlée chez l'enfant car la tête et les membres inférieurs n'ont pas les mêmes proportions chez le nourrisson et le jeune enfant que chez l'adulte. Utiliser les schémas de la figure 14.3 pour calculer la surface brûlée chez l'enfant.

Figure 14.2 : Estimation de la surface brûlée chez l'adulte : la « règle des 9 »

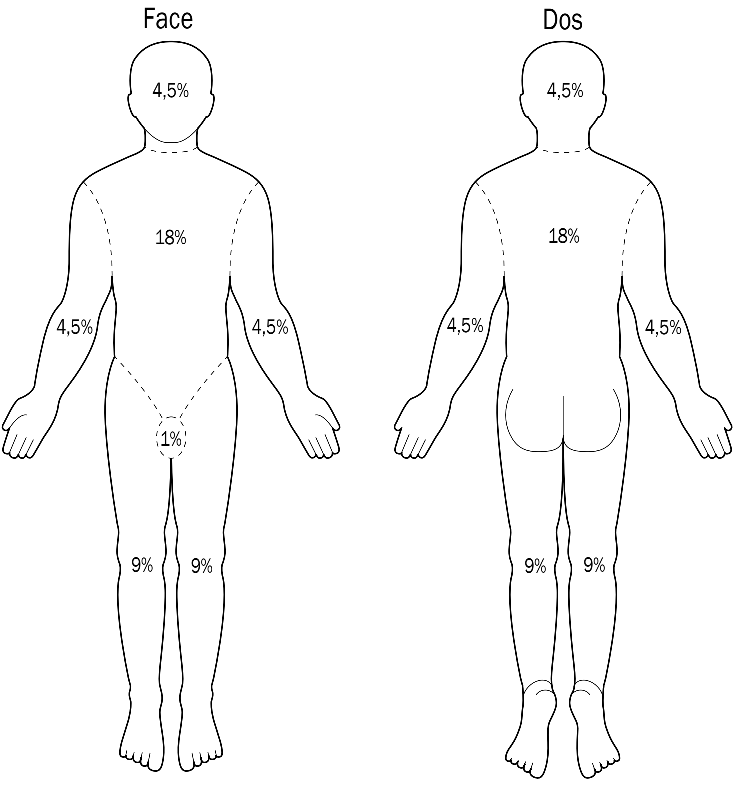
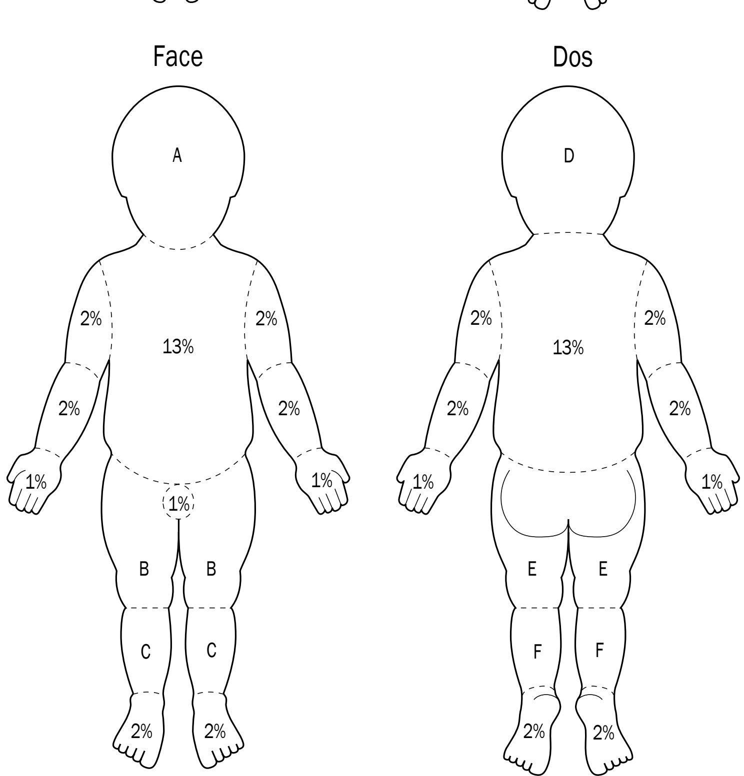


Figure 14.3 : Estimation de la surface brûlée chez l'enfant



Surface	Age (ans) 0	1	5	10
Tête (A/D)	10 %	9 %	7 %	6 %
Cuisse (B/E)	3 %	3 %	4 %	5 %
Jambe (C/F)	2 %	3 %	3 %	3 %

Profondeur des brûlures

Il est important d'estimer la profondeur des brûlures pour évaluer leur gravité et prévoir les soins ultérieurs. Les brûlures peuvent être classées en trois degrés, comme le montre la figure 14.4.

Il est fréquent de trouver les trois types sur une même brûlure et la profondeur peut évoluer, surtout s'il y a infection. Toute brûlure du troisième degré est considérée comme grave.

Figure 14.4 : Estimation de la profondeur des brûlures

Profondeur de la brûlure	Caractéristiques	Cause
Premier degré (brûlure superficielle)	▪ Erythème ▪ Douleur ▪ Absence de cloques	▪ Coup de soleil
Deuxième degré (brûlure ne touchant qu'une partie de l'épaisseur de la peau)	▪ Peau rouge ou marbrée ▪ Œdème et cloques ▪ Douleur	▪ Contact avec des liquides chauds ▪ Exposition à des gaz chauds
Troisième degré (brûlures touchant toute l'épaisseur de la peau)	▪ Peau foncée, aspect de cuir ▪ Peau sèche ▪ Douleur seulement sur les bords	▪ Feu ▪ Electricité ou foudre ▪ Exposition prolongée à des liquides ou objets chauds

Autres considérations

En plus de la surface brûlée et de la profondeur des brûlures, leur localisation est aussi un facteur déterminant de leur gravité. Les brûlures de la face, du cou, des mains, des pieds, du périnée et les brûlures circulaires (qui entourent un membre, le cou, etc.) sont considérées comme graves.

Les lésions d'inhalation, les lésions traumatiques associées et les maladies préexistantes augmentent également le risque. Voir figure 14.5.

Figure 14.5 : Critères de gravité des brûlures nécessitant une hospitalisation

Critères d'hospitalisation

- Brûlures couvrant plus de 15 % de la surface corporelle chez l'adulte
- Brûlures couvrant plus de 10 % de la surface corporelle chez l'enfant
- Toute brûlure chez un très jeune enfant, une personne âgée ou une personne handicapée
- Toute brûlure touchant toute l'épaisseur de la peau
- Brûlures de certaines régions : face, cou, mains, pieds, périnée
- Brûlures circulaires
- Lésions d'inhalation
- Lésions traumatiques associées ou maladie préexistante, p. ex. diabète

ACTIVITÉ 48

Etude de cas

Un garçon de 5 ans, pesant 20 kg, met feu accidentellement à ses vêtements en s'asseyant près d'un foyer de cuisson. Il porte un short et une chemise. Sa mère, l'entendant crier, accourt et trouve ses vêtements en flammes. Elle les lui enlève rapidement.

L'enfant présente des brûlures sur la face externe de la cuisse, de la mi-cuisse au côté de la fesse, et sur le dos, de la fesse à l'aisselle. Sa peau est rouge, marbrée et cloquée.

1 *Quelle serait votre prise en charge initiale de ce patient ?*

2 *En vous aidant des figures 14.3 et 14.4, estimez :*
- *La surface brûlée.*
- *La profondeur des brûlures.*

ACTIVITÉ 49

Quelle est la procédure d'estimation de la surface brûlée utilisée dans votre hôpital ? Existe-t-il des schémas ? Sont-ils utilisés correctement ?

S'il n'existe pas de schémas dans votre hôpital, faites des copies de ceux des figures 14.2 et 14.3.

Organisez une séance de cours à l'intention de tout le personnel impliqué dans l'évaluation et le traitement des brûlés sur la façon d'utiliser ces schémas pour estimer la gravité des brûlures. Observez si les schémas sont correctement utilisés et complétez la formation si nécessaire.

14.3 Réanimation volémique des brûlés

Les brûlures graves se caractérisent par une perte d'intégrité de la paroi des capillaires, ce qui provoque une fuite de liquides dans l'espace interstitiel avec apparition d'œdèmes. La perméabilité accrue des capillaires ne se limite pas à la zone brûlée mais intéresse tout l'organisme. Sans traitement, l'hypovolémie réduit le débit cardiaque et provoque hypotension, oligurie et choc.

La perte d'intégrité de la paroi des capillaires est maximale pendant les 8 premières heures et ne cesse qu'au bout de 18 – 36 heures.

Comme pour les autres formes d'hypovolémie, le but initial du traitement est de restaurer le volume sanguin circulant de façon à maintenir l'irrigation et l'oxygénation des tissus.

Calcul des besoins en liquides

Plusieurs méthodes de calcul des besoins liquidiens des brûlés au cours des 24 premières heures sont utilisées. L'une d'elles comporte les étapes suivantes :

1 Evaluer l'état du patient :
- Etablir l'heure de l'accident
- Estimer le poids du patient

- Estimer l'étendue de la surface brûlée (en pourcentage).

2 Commencer par donner des liquides par voie orale (sauf si d'autres lésions ou maladies justifient un remplissage vasculaire) si la surface brûlée est :
- Inférieure à 15 % chez un adulte
- Inférieure à 10 % chez un enfant.

3 Donner des liquides par voie intraveineuse si la surface brûlée est supérieure à 15 % chez un adulte et à 10 % chez un enfant.

4 Ne pas surestimer l'étendue de la brûlure, pour éviter de provoquer une surcharge volémique.

5 Pour calculer les besoins en liquides depuis le moment de l'accident, utiliser la formule donnée à la figure 14.6.

6 Pendant les premières 48 heures, la mesure de la pression veineuse centrale n'apporte pas d'avantage particulier par rapport aux méthodes de surveillance classiques. On pourra réenvisager plus tard de poser une voie veineuse centrale si une nutrition parentérale s'impose.

Solutions intraveineuses pour la réanimation des brûlés

Les pertes liquidiennes dues à la brûlure doivent être compensées avec une solution de remplissage vasculaire telle qu'une solution saline équilibrée, par exemple solution de Hartmann ou Ringer-lactate.

L'équilibre liquidien du patient sera maintenu avec une solution d'entretien, par exemple une solution de dextrose à 4,3 % dans le chlorure de sodium à 0,18 % (voir section 4 : *Solutions de remplissage vasculaire*). Les solutions de cristalloïdes utilisées seules sont efficaces et sans danger pour la réanimation des brûlés.

Le plasma total, les solutions d'albumine humaine et les colloïdes sont aussi utilisés pour la réanimation volémique des brûlés. Il n'est toutefois pas établi qu'ils améliorent sensiblement l'état du patient ou réduisent l'apparition d'œdèmes lorsqu'on les utilise en remplacement des cristalloïdes.

Rien ne justifie d'utiliser du sang au début du traitement des brûlés, sauf si des blessures associées l'imposent.

L'utilisation d'un volume correct de liquide chez un grand brûlé est beaucoup plus importante que le choix du liquide. La figure 14.7 donne un exemple de calcul des besoins liquidiens depuis le moment de l'accident chez un adulte de 60 kg brûlé sur 20 % de la surface corporelle.

EXEMPLE DE BESOINS LIQUIDIENS DEPUIS LE MOMENT DE L'ACCIDENT :

Patient adulte pesant 60 kg et ayant une surface brûlée de 20 %

Figure 14.6 : Formule pour le calcul des besoins liquidiens

BESOINS LIQUIDIENS CHEZ LES BRÛLÉS

Adulte

Première période de 24 heures

Besoins en liquides du fait de la brûlure (ml) = 3 × poids (kg) × % de surface brûlée

plus

Besoins en liquides d'entretien (ml) = 35 × poids (kg)

Donner la moitié de ce volume sur les 8 premières heures et l'autre moitié sur les 16 heures suivantes

Deuxième période de 24 heures

Besoins en liquides du fait de la brûlure (ml) = 1 × poids (kg) × % de surface brûlée

plus

Besoins en liquides d'entretien (ml) = 35 × poids (kg)

Donner ce volume sur 24 heures

Note

La limite supérieure de la surface brûlée est parfois fixée à 45 % chez l'adulte pour éviter une surcharge volémique. Cette limite peut être dépassée en fonction de l'état du patient.

Enfant

Première période de 24 heures

Besoins en liquides du fait de la brûlure (ml) = 3 × poids (kg) × % de surface brûlée

plus

Besoins en liquides d'entretien (ml) :

Première tranche de 10 kg = 100 × poids (kg)

Deuxième tranche de 10 kg = 75 × poids (kg)

kg suivants = 50 × poids (kg)

Donner la moitié de ce volume sur les 8 premières heures et l'autre moitié sur les 16 heures suivantes

Notes

1 La limite supérieure de la surface brûlée est parfois fixée à 35 % chez l'enfant pour éviter une surcharge volémique. Cette limite peut être dépassée en fonction de l'état du patient.

2 Chez l'enfant, on peut estimer approximativement le poids par la formule :

Poids (kg) = (Age en ans + 4) × 2

On peut aussi utiliser un tableau ou une courbe poids/taille.

3 Les enfants compensent très bien le choc, mais risquent ensuite un collapsus rapide.

Figure 14.7 : Exemple de calcul des besoins liquidiens depuis le moment de l'accident chez un adulte

Première période de 24 heures	
Liquide de remplissage : 3 × 60 (kg) × 20 (%)	3600 ml
plus	
Liquide d'entretien : 35 × 60 (kg)	2100 ml
Total des besoins en liquides	5700 ml
Donner la moitié de ce volume sur les 8 premières heures et l'autre moitié sur les 16 heures suivantes	
Deuxième période de 24 heures	
Liquide de remplissage : 1 × 60 (kg) × 20 (%)	1200 ml
plus	
Liquide d'entretien : 35 × 60 (kg)	2100 ml
Total des besoins en liquides	3300 ml

Surveillance

Toutes les formules données pour le calcul des besoins liquidiens n'ont qu'une valeur indicative. Il est indispensable de surveiller et de réévaluer régulièrement l'état clinique du patient et d'ajuster si nécessaire le volume de liquide perfusé afin de maintenir la normovolémie.

La figure 14.8 indique les aspects cliniques à surveiller. La pression artérielle peut être difficile à mesurer chez un grand brûlé et sa valeur risque de ne pas être fiable.

Figure 14.8 : Surveillance des brûlés

Surveillance

- Pression artérielle
- Entrées et sorties de liquides (hydratation)
- État de conscience et anxiété
- Pouls
- Température
- Fréquence respiratoire et profondeur de la respiration

L'indicateur le plus utile de la réanimation volémique est la diurèse horaire. En l'absence de glycosurie et de diurétiques, chercher à maintenir une diurèse de 0,5 ml/kg par heure chez l'adulte et 1 ml/kg par heure chez l'enfant.

ACTIVITÉ 50

Etude de cas (suite)
Estimez le volume de liquides nécessaire pour l'enfant décrit à l'activité 48. Quels liquides prescririez-vous ? Pourquoi ? Comment évalueriez-vous l'efficacité de la réanimation ?

ACTIVITÉ 51

Existe-t-il dans votre hôpital des directives sur la réanimation volémique des brûlés ? Sont-elles appropriées et sont-elles correctement utilisées par tout le personnel concerné ?

S'il n'existe pas de directives ou si vous pensez qu'elles sont insuffisantes, préparez un projet de directives et parlez-en avec vos collègues.

Une fois vos directives agréées et approuvées, organisez une séance de cours à l'intention de tous les personnels impliqués dans le traitement des brûlés. Observez si les directives sont correctement utilisées et complétez la formation si nécessaire.

14.4 Soins continus aux brûlés

Après le traitement initial, les mesures suivantes doivent être envisagées pour les soins continus aux brûlés.

Anatoxine tétanique

La vaccination antitétanique (anatoxine tétanique) est indispensable chez les brûlés.

Analgésie

Les grands brûlés doivent recevoir des analgésiques. Pour le traitement initial de la douleur, donner une dose de 50 mg/kg de morphine en bolus intraveineux, et continuer par paliers de 10 – 20 mg/kg toutes les 10 minutes jusqu'à obtention de l'analgésie.

Note : Ne pas donner d'analgésiques par voie intramusculaire pendant 36 heures après que le patient a été réanimé.

On peut également atténuer la douleur en surélevant les membres brûlés et en couvrant les brûlures du deuxième degré avec des linges propres pour les protéger des courants d'air.

Sonde naso-gastrique

Insérer une sonde naso-gastrique si le patient a des nausées ou des vomissements, s'il présente une distension abdominale ou s'il est brûlé sur plus de 20 % de la surface cutanée. Cette sonde pourra être utilisée pour l'alimentation au bout de 48 heures si le patient ne peut pas absorber de nourriture par la bouche, et pour administrer des antiacides afin de protéger la muqueuse gastrique.

Il est souvent nécessaire de donner des antiacides, surtout si les brûlures sont étendues. On peut habituellement les donner par voie orale, par exemple un mélange de trisulfate de magnésium et de cimétidine ou de ranitidine.

Sonde urinaire

Il faut mettre rapidement en place une sonde urinaire pour mesurer la diurèse.

Température

Maintenir la température ambiante à plus de 28°C pour éviter la déperdition de chaleur.

Lutte contre l'infection

Du fait de l'effondrement des défenses immunitaires chez les grands brûlés, infections et sepsis sont fréquents. Il faut observer une asepsie rigoureuse pour changer les pansements et lors de tout geste invasif. Les antibiotiques ne sont indiqués qu'en cas de brûlures infectées.

Nutrition

Les brûlures graves se caractérisent par une augmentation du métabolisme et du catabolisme des protéines, associée à une perte de poids et à une mauvaise cicatrisation. La morbidité et la mortalité peuvent être sensiblement réduites par un régime hyperprotéiné et hypercalorique. L'alimentation par voie orale ou par sonde naso-gastrique est la méthode la plus sûre.

Les besoins nutritionnels quotidiens chez un grand brûlé sont d'environ 3 g de protéines par kg et 90 calories par kg.

Divers régimes ont été décrits pour couvrir ces besoins. Un exemple parlant est celui du régime « œufs » : un œuf contenant environ 6 g de protéines et 70 calories, un patient pesant 70 kg aurait besoin de 35 œufs par jour pour couvrir ses besoins nutritionnels.

Anémie

Une anémie et une hypoprotéinémie apparaissent souvent à la suite de brûlures étendues. On peut les réduire par un régime hyperprotéiné et hypercalorique, avec suppléments de vitamines et d'antianémiques.

N'envisager une transfusion sanguine que lorsqu'il existe des signes d'insuffisance de l'oxygénation des tissus.

Chirurgie

Le débridement de la plaie et les greffes de peau sont souvent nécessaires chez les grands brûlés ; ces interventions peuvent donner lieu à des pertes sanguines importantes. On peut réduire ces pertes en limitant la zone à débrider lors de chaque intervention et en utilisant des techniques permettant de réduire les pertes de sang peropératoires, par exemple au moyen de garrots (voir section 12.2 : *Techniques permettant de réduire les pertes de sang peropératoires*).

On donnera des antianémiques entre les interventions chirurgicales

Escarrotomie

Une escarrotomie, qui consiste en une incision longitudinale des brûlures circulaires profondes pour réduire l'œdème et la pression et restaurer la circulation distale (dans les membres et les doigts), peut également être nécessaire en urgence pour supprimer la compression des voies aériennes en cas de brûlures circulaires du thorax. Cette intervention est indolore et peut si nécessaire être réalisée en salle dans des conditions stériles.

Transfert
Les grands brûlés ont souvent besoin de soins spécialisés de longue durée et seront pris en charge dans les meilleures conditions dans un service spécialisé de soins aux brûlés, si possible. Ne faire le transfert qu'après stabilisation du patient, en général pas avant 36 heures.

Physiothérapie
La physiothérapie est particulièrement importante pour empêcher les pneumopathies, l'incapacité et les contractures. Elle doit être démarrée dès que possible.

14.5 Prévention des brûlures

Une description détaillée des nombreuses mesures qui peuvent être prises en vue de la prévention des brûlures dépasserait le cadre du présent module. Cependant, des campagnes efficaces d'éducation du public et des programmes de prévention des incendies peuvent réduire de façon importante l'incidence et la gravité des brûlures.

Les programmes éducatifs sur la prévention des brûlures sont particulièrement efficaces avant et pendant la saison froide. Ils doivent comprendre une information sur les premiers soins à donner aux brûlés.

ACTIVITÉ 52

1 *Quelles sont les causes les plus fréquentes de brûlures dans votre localité ?*

2 *Parlez à vos collègues des moyens qui vous permettraient de contribuer à réduire l'incidence des brûlures, par exemple la formation d'agents de santé communautaires en vue d'organiser un programme de premiers secours dans les écoles locales.*

Partie 3

L’utilisation appropriée du sang: mise en pratique



Mise en pratique : que puis-je faire ?

Points clés

1 A n'importe quel niveau du système de soins de santé, les personnels de santé peuvent prendre l'initiative d'élaborer des stratégies efficaces pour améliorer l'utilisation clinique du sang.

2 Les informations doivent être recueillies de façon systématique afin d'évaluer l'utilisation clinique du sang à l'hôpital.

3 Un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle est un élément essentiel de toute stratégie destinée à assurer l'utilisation clinique appropriée du sang.

4 Des directives sur l'utilisation clinique du sang sont indispensables pour réduire les transfusions inutiles et promouvoir l'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins. Les directives doivent reposer sur l'examen systématique des preuves d'efficacité clinique. Leur préparation suppose la participation du personnel de différents services, spécialités médicales et niveaux du système de soins de santé.

5 La mise en œuvre efficace des directives sur l'utilisation clinique du sang repose sur l'éducation et la formation de l'ensemble des personnels impliqués dans le processus transfusionnel.

Introduction

Les défis qui vous attendent maintenant en tant que prescripteur de sang consistent à trouver des moyens d'améliorer la disponibilité et l'utilisation efficace de produits sanguins sûrs et d'alternatives à la transfusion, de tests de diagnostic essentiels et de traitements de l'anémie et de l'hypovolémie.

A n'importe quel niveau du système de soins de santé, les personnels de santé peuvent prendre l'initiative d'élaborer des stratégies efficaces pour promouvoir l'utilisation clinique appropriée du sang. Le but est d'améliorer les services de transfusion sanguine et l'utilisation du sang et des produits sanguins dans le cadre des politiques et procédures en vigueur dans votre pays ou votre région.

Objectifs pédagogiques

Après avoir terminé cette section, vous devrez être capable :

1 De rassembler des informations sur les moyens qui permettraient d'améliorer l'utilisation clinique du sang dans votre hôpital, en vous appuyant sur les registres existants et en parlant avec vos collègues de leur expérience et des problèmes qu'ils ont rencontrés.

2 D'élaborer un plan pour améliorer les pratiques transfusionnelles dans votre hôpital.

3 De promouvoir la création d'un comité de sécurité transfusionnelle dans votre hôpital.

4 De promouvoir l'élaboration, la mise en œuvre et la surveillance de directives locales sur l'utilisation clinique du sang et d'y contribuer activement.

5 De préparer, en collaboration avec vos collègues, un plan d'information sur l'utilisation clinique du sang, à l'intention des personnels concernés dans votre hôpital.

15.1 Par où commencer ?

A mesure que vous avez travaillé sur ce module, vous avez sans doute fait des rapprochements entre les informations qu'il contient et votre propre situation. En particulier, votre travail sur les activités doit vous avoir aidé à évaluer les pratiques et procédures en usage dans votre hôpital et à identifier des moyens de les améliorer. Vous pouvez par exemple avoir déjà commencé à travailler à l'élaboration de procédures écrites ou de directives sur la transfusion en relation avec votre propre spécialité.

Comme le présent module a été conçu pour être utilisé dans le monde entier, il couvre des situations cliniques très diverses, y compris celles où l'on dispose de méthodes de diagnostic de haute technicité et de traitements coûteux. Nombreux sont toutefois les hôpitaux qui ne disposent pas de telles possibilités, et certaines parties du module peuvent ne pas être adaptées à votre situation. Par conséquent, pour utiliser efficacement ce module, il vous faudra :

1 Evaluer la sécurité et l'adéquation des approvisionnements en sang, produits sanguins et alternatives à la transfusion disponibles dans votre hôpital.

2 Evaluer les pratiques transfusionnelles dans votre hôpital et identifier toutes contraintes qui limitent l'utilisation appropriée du sang dans la pratique clinique.

3 Rechercher comment l'utilisation clinique du sang pourrait être améliorée dans votre hôpital, en intervenant par exemple au niveau de l'organisation, de la formation et de la supervision.

Il sera peut-être nécessaire de disposer de ressources supplémentaires, mais il importe de se souvenir que des modifications simples et peu coûteuses peuvent souvent avoir un impact considérable sur l'utilisation du sang.

Le but de ce module est de vous aider, en tant que prescripteur de sang, à comprendre combien il est important d'éviter toute transfusion non indispensable ou évitable et de vous fournir les outils pour y parvenir. Cependant, il ne suffit pas de simplement lire ce module pour changer les pratiques. Il vous faudra maintenant aller de l'avant pour faire bouger les choses et peut-être convaincre les autres qu'eux aussi peuvent et doivent aider à faire bouger les choses. Rien ne changera si personne n'entame le processus de changement. C'est maintenant à vous de jouer.

Identifier les problèmes

En travaillant sur ce module, vous avez peut-être identifié des moyens par lesquels vous pourriez modifier vos propres pratiques en matière de transfusion. Vous aurez peut-être aussi identifié le besoin d'une approche plus large et plus systématique de la prise de décisions cliniques concernant les transfusions grâce à l'élaboration de directives sur l'utilisation du sang en pratique clinique et à une formation continue du personnel impliqué dans les divers aspects du processus transfusionnel.

Vous vous serez toutefois rendu compte que vous aurez besoin du soutien de vos collègues cliniciens ainsi que du laboratoire, de la pharmacie et de l'administration de l'hôpital, et que vous devrez peut-être aussi faire appel aux programmes de santé publique impliqués dans la prévention et le traitement de l'anémie.

La première étape consistera à identifier d'après votre expérience ce qui serait nécessaire pour limiter les transfusions non indispensables et réduire les risques que la transfusion fait courir aux patients. Votre travail sur les activités devrait vous avoir donné une bonne base de départ. Des discussions formelles et informelles avec vos collègues apporteront des éclairages supplémentaires sur les problèmes à traiter. Des informations importantes sur l'utilisation des transfusions peuvent également être tirées des registres existants, par exemple les formulaires de demande de sang.

Les problèmes et leur solution en ce qui concerne la prévention de l'anémie et l'utilisation appropriée du sang varient largement d'un pays à l'autre et d'un niveau à l'autre du système de soins de santé. Vous trouverez ci-dessous une liste de quelques-unes des questions que vous pourrez être amené à examiner :

- Disponibilité d'un approvisionnement adéquat en sang sécurisé pour les transfusions immédiates
- Disponibilité de personnel de la banque de sang et de réactifs pour compatibiliser le sang du patient et pour apporter le sang dans le secteur clinique au moment voulu
- Disponibilité de solutions de remplissage vasculaire
- Disponibilité de médicaments pour la prévention et le traitement des causes d'anémie dans votre région, par exemple fer, antipaludiques, anthelminthiques
- Disponibilité de moyens de laboratoire pour rechercher l'anémie chez les patients ambulatoires et hospitalisés
- Utilisation appropriée des services de diagnostic disponibles par les cliniciens
- Disponibilité de matériel stérile à usage unique pour les prélèvements de sang, les injections et les perfusions de solutions de remplissage vasculaire
- Disponibilité de personnel qualifié pour assurer le transport rapide des échantillons de et vers la banque de sang, pour l'administration correcte des produits sanguins et pour la surveillance des patients transfusés.

ACTIVITÉ 53

Identifiez les principales spécialités médicales et catégories de personnel impliquées dans le processus transfusionnel dans votre hôpital.

Dans le cadre de discussions formelles ou informelles, parlez avec divers représentants de ces catégories et spécialités au sujet de leurs approches de la prescription ou de l'administration de sang et de produits sanguins et identifiez tous problèmes auxquels ils doivent faire face pour utiliser le sang de façon appropriée.

Rassembler les données

A mesure que vous travaillerez à l'élaboration d'un plan d'action, vous vous apercevrez que vous avez besoin de diverses informations pour pouvoir évaluer l'efficacité des pratiques transfusionnelles dans votre hôpital et identifier les points à améliorer. Il est important d'examiner les registres de l'hôpital pour savoir à quels examens sont soumis les patients avant une transfusion et si le sang est prescrit de façon appropriée en fonction des indications cliniques et biologiques. Cela vous aidera aussi à évaluer l'efficacité du diagnostic et du traitement précoce de l'anémie dans les services de soins de santé primaires.

L'examen devra porter sur les informations qui sont régulièrement consignées par écrit par la banque de sang, sur les registres du service d'hématologie et de la pharmacie, les registres de salle et les dossiers et fiches des patients. Les registres et dossiers qui peuvent être consultés lors d'un examen des pratiques transfusionnelles sont par exemple :

1 Registres de la banque de sang :
   - Nombre d'unités demandées, par catégorie de patients
   - Nombre d'unités compatibilisées
   - Nombre de demandes de sang non satisfaites
   - Nombre d'interventions chirurgicales programmées annulées pour cause de manque de sang
   - Nombre d'unités délivrées en vue de la transfusion, par catégorie de patients
   - Nombre d'unités délivrées et retournées non utilisées
   - Nombre d'unités éliminées
   - Nombre d'unités délivrées sans dépistage des marqueurs de maladies infectieuses (VIH, hépatites, syphilis et autres tests exigés au niveau national)
   - Nombre d'unités délivrées sans tests de compatibilité
   - Indications de transfusion apparaissant conformes aux directives nationales, régionales ou hospitalières.

2 Registres des patients hospitalisés :
   - Nombre de patients transfusés, par catégorie de patients
   - Indications cliniques et biologiques de la transfusion
   - Issue des transfusions
     — Complications immédiates
     — Complications retardées
     — Mortalité.

3 Registres des patients ambulatoires :
   - Nombre de patients vus
   - Nombre de patients chez qui l'anémie a été recherchée (examen clinique ou dosage de l'hémoglobine) lors de :
     — Visites prénatales
     — Visites d'enfants en bonne santé
     — Visites d'enfants malades.

4 Registres de la pharmacie, pour évaluer l'adéquation et la fiabilité des approvisionnements en :

Solutions de remplissage vasculaire

- Solutions de cristalloïdes, y compris sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9 %)
- Solutions de colloïdes.

Médicaments utilisés dans :

- Anémie
- Paludisme
- Travail et accouchement
- Choc
- Espacement des naissances (pour réduire les anémies associées à la grossesse)
- Maladie hémolytique du nouveau-né (immunoglobuline anti-D).

Dispositifs médicaux pour :

- Récupération du sang
- Maximisation du volume intravasculaire (manchons à pression).

Matériel stérile jetable (à usage unique) :

- Aiguilles
- Seringues
- Tubes échantillons de sang
- Dispositifs de perfusion, y compris cathéters et aiguilles.

Lorsqu'il existe déjà des directives nationales, régionales ou hospitalières pour la transfusion, elles doivent définir les critères de transfusion qui peuvent être utilisés pour la surveillance de l'utilisation du sang et des produits sanguins.

Le fait d'assurer que les informations figurant sur les registres existants sont exactes et complètes constitue une étape importante de l'évaluation des pratiques transfusionnelles de l'hôpital. Souvent, de nombreux registres sont tenus mais sous une forme qui ne permet pas de retrouver les informations importantes. Dans de telles conditions, il peut être nécessaire de revoir les modalités de tenue des registres afin d'en améliorer l'utilité. Par exemple, l'extraction de données à partir des dossiers des patients prend un temps considérable et exige d'importantes ressources, mais s'il existe des registres, on peut les modifier pour les rendre davantage utilisables pour l'évaluation périodique des pratiques transfusionnelles.

ACTIVITÉ 54

Dressez une liste de quelques exemples de critères cliniques et biologiques d'utilisation appropriée du sang qui pourraient être utilisés pour un examen des pratiques transfusionnelles dans votre hôpital. Identifiez les registres de l'hôpital qui pourraient être utilisés pour estimer la proportion de transfusions qui satisfont à ces critères.

Puis identifiez les autres sources d'information que vous auriez besoin d'examiner pour évaluer les pratiques transfusionnelles dans votre hôpital.

En collaboration avec les responsables des services concernés, organisez un examen des registres. Existe-t-il des différences significatives d'utilisation du sang entre les différentes spécialités et d'une équipe médicale à l'autre ? Des registres supplémentaires seraient-ils nécessaires ou faudrait-il modifier la façon de tenir certains registres ?

D'après l'examen des registres, il devrait vous être possible de commencer à surveiller les modalités d'utilisation du sang dans votre hôpital et de déterminer si des modifications sont nécessaires pour réduire au minimum les transfusions non indispensables.

Surveillance et évaluation de l'utilisation clinique du sang

A mesure que vous commencez à identifier les problèmes et leurs solutions dans votre hôpital, il doit devenir évident qu'un examen régulier des pratiques transfusionnelles, des moyens de laboratoire et de la disponibilité de sang sécurisé, de solutions de remplissage vasculaire, de médicaments essentiels et de matériel est nécessaire. Une surveillance et une évaluation systématiques s'imposent pour assurer que :

1 Les patients sont évalués de façon appropriée.

2 Des alternatives aux produits sanguins, telles que solutions de cristalloïdes et de colloïdes, sont facilement disponibles.

3 Le sang n'est pas inutilement utilisé.

4 Les produits sanguins appropriés sont utilisés en cas de nécessité.

5 Un approvisionnement adéquat et fiable en produits sanguins sûrs est disponible pour répondre aux besoins de l'hôpital.

Des évaluations périodiques seront nécessaires en routine avec l'établissement de critères normalisés pour la pratique transfusionnelle et les services hospitaliers. Des critères clairement définis servent de norme pour la tenue des registres de l'hôpital et en facilitent l'examen.

15.2 Elaboration d'un plan d'action

Une fois que vous avez procédé à une évaluation préliminaire de la situation actuelle et identifié les facteurs qui déterminent la façon dont les produits sanguins sont utilisés, l'étape suivante consiste à commencer à planifer les mesures qui pourraient être nécessaires pour améliorer les pratiques transfusionnelles dans votre hôpital. Vous pouvez estimer que des mesures sont nécessaires à plusieurs niveaux :

- Pour modifier vos propres pratiques
- Pour améliorer les pratiques au sein de votre équipe, par exemple par un enseignement et une surveillance des pratiques
- Dans votre hôpital de façon générale, par exemple par la création d'un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle ou la

préparation de directives sur l'utilisation clinique du sang, s'il n'existe pas encore de directives nationales ou locales

- Au niveau national ou régional, par exemple en introduisant la médecine transfusionnelle dans les programmes des écoles et facultés de médecine et des écoles de soins infirmiers.

Vous avez peut-être déjà testé quelques-unes de vos idées, mais d'autres exigeront plus de temps et d'efforts ainsi que la coopération et l'appui des autres services et membres du personnel. Il importe donc de définir des priorités. Il vous sera probablement impossible de mettre toutes vos idées en pratique à vous seul et il vous faudra travailler avec d'autres personnes pour planifier et mettre en œuvre les mesures que vous aurez jugées nécessaires et réalisables.

1 Etablissez une liste de tout ce que vous voulez réaliser, mais fixez des priorités :
   - Choisissez des buts à court terme et à long terme
   - Etablissez un calendrier pour leur réalisation, mais soyez réaliste quant au temps qu'il vous faudra
   - Ne négligez pas certaines occasions. Il existe souvent des solutions à faible coût.

2 Placez la barre assez haut et faites preuve de créativité. Comment la situation pourrait-elle être améliorée sans ressources supplémentaires ou avec très peu de ressources ? Par exemple :
   - La création d'un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle
   - L'élaboration de directives sur l'utilisation clinique du sang
   - L'élaboration d'un protocole transfusionnel pour la commande de sang et de procédures écrites pour chaque étape du processus transfusionnel
   - Des réunions et des séances de formation pour tous les praticiens impliqués dans le processus transfusionnel
   - Le renforcement de l'éducation nutritionnelle lors des vistes de routine dans les services de santé maternelle et infantile
   - Des examens périodiques des pratiques transfusionnelles avec retour d'information à l'occasion de réunions avec le personnel
   - Un examen des listes de médicaments détenus par la pharmacie afin d'identifier les éléments essentiels : solutions de remplissage vasculaire, médicaments, dispositifs médicaux et matériel, et de supprimer les produits plus chers ou non indispensables.

     Les achats en gros de médicaments et de fournitures à l'échelle régionale ou nationale tendent à abaisser les coûts et donnent l'occasion de tester la qualité et la stérilité des médicaments, des solutions de remplissage vasculaire et autres fournitures. Des informations sur le programme OMS de gestion des produits pharmaceutiques peuvent être obtenus auprès des bureaux régionaux de l'OMS.

3 Elaborez une stratégie pour obtenir des appuis. Auprès de qui devra-t-on rechercher engagement et appui pour modifier les pratiques cliniques ou la tenue des registres, ou pour obtenir

davantage de ressources pour du matériel, des fournitures ou du personnel ?

- Direction médicale de l'hôpital
- Personnel des services cliniques, de la banque de sang, du laboratoire et de la pharmacie
- Direction administrative de l'hôpital
- Autorités sanitaires locales/régionales/nationales
- Ecoles et facultés de médecine et écoles de soins infirmiers
- Organisations non gouvernementales.

4 Continuez à réévaluer votre activité : estimation des ressources, réajustement des priorités et des stratégies et fixation de nouveaux calendriers pour atteindre vos buts.

ACTIVITÉ 55

Revenez sur votre travail sur les activités proposées dans le présent module et identifiez les domaines dans lesquels vous pensez que des mesures sont nécessaires pour améliorer les pratiques transfusionnelles.

Dressez une liste de toutes les mesures que vous jugez nécessaires et classez vos suggestions en deux catégories.

Mesures que vous pouvez prendre vous-même. Choisissez les points que vous jugez les plus importants et classez-les par ordre de priorité. Notez les mesures que vous pensez prendre et les résultats que vous en attendez.

Mesures qui nécessitent une collaboration avec d'autres personnes au sein de l'hôpital ou ailleurs. Identifiez les personnes ou les services dont l'appui sera nécessaire et notez vos suggestions de mesures à prendre, en les classant par ordre de priorité et selon un ordre logique.

Préparez un calendrier réaliste pour la planification et la mise en œuvre de vos idées et identifiez les ressources qui seraient nécessaires.

15.3 Comité hospitalier de sécurité transfusionnelle

Il ne fait aucun doute que chacun, à tous les niveaux du système de soins de santé, peut faire évoluer les pratiques transfusionnelles dans son propre hôpital. De petites innovations peu coûteuses peuvent, en s'ajoutant les unes aux autres, avoir un impact sensible sur l'utilisation appropriée du sang et sur la prévention et le traitement de l'anémie et autres affections qui peuvent conduire à devoir prescrire une transfusion. Il y a toutefois des limites à ce que l'on peut entreprendre individuellement et il faut également mobiliser des forces plus importantes pour modifier les pratiques et l'attribution des ressources.

C'est pourquoi chaque hôpital doit mettre en place un comité de sécurité transfusionnelle chargé de surveiller et d'examiner ses pratiques transfusionnelles. Le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle doit

posséder l'autorité nécessaire au sein de la structure hospitalière pour guider la politique de l'hôpital en matière de transfusion sanguine et résoudre tout problème identifié. Ses principales fonctions sont :

1 Surveiller la sécurité, l'adéquation et la fiabilité de l'approvisionnement en sang, en produits sanguins et en alternatives à la transfusion, y compris les solutions de remplissage vasculaire et les médicaments.

2 Mettre en place des systèmes et des procédures pour assurer des pratiques transfusionnelles efficaces au niveau de l'hôpital, y compris l'élaboration d'un protocole transfusionnel pour la commande de sang, de procédures écrites et de directives sur l'utilisation clinique du sang, s'il n'en existe pas au niveau national.

3 Coordonner l'éducation et la formation de tout le personnel des services cliniques et de la banque de sang impliqué dans le processus transfusionnel.

4 Assurer la surveillance de l'utilisation du sang et des produits sanguins à l'hôpital.

5 Examiner les cas d'erreurs ou d'effets indésirables graves associés à la transfusion et identifier toutes mesures correctrices requises.

Le comité devra en outre examiner des questions connexes comme le fait de disposer de services de laboratoire et l'efficacité des programmes de santé publique qui seraient nécessaires pour la prévention et le traitement de l'anémie et des pertes sanguines. Il pourra aussi, pour l'évaluation systématique d'un aspect particulier de la pratique transfusionnelle, s'aider des informations fournies par le personnel de l'hôpital sur les problèmes et difficultés rencontrés.

Le comité doit être pluridisciplinaire et représenter tous les services hospitaliers impliqués dans la fourniture et la prescription de sang et de produits sanguins. Pourront en faire partie :

1 Des responsables des services médicaux prescripteurs de sang.

2 Le responsable de la banque de sang et, le cas échéant, un représentant du service de transfusion sanguine qui fournit le sang et les produits sanguins à l'hôpital.

3 Le responsable de la fourniture des solutions de remplissage vasculaire, des médicaments, des dispositifs médicaux et du matériel stérile à usage unique.

4 L'infirmier-chef.

Dans les régions où l'anémie chronique est répandue, des membres du système de soins de santé primaires doivent également faire partie du comité pour assurer que les stratégies de prévention de l'anémie sont efficacement appliquées et suffisamment soutenues. Par exemple, l'échelle colorimétrique OMS de détermination du taux d'hémoglobine (voir page xx) constitue maintenant une méthode simple et peu coûteuse de dépistage de l'anémie de la grossesse chez toutes les femmes enceintes.

Si le comité doit être essentiellement composé de représentants du domaine médical, il peut avoir parfois besoin de faire appel à d'autres personnels tels que l'administrateur ou le responsable des finances de l'hôpital ou le responsable des registres de l'hôpital.

A tous les niveaux, les personnels de santé peuvent prendre l'initiative de faire mieux connaître les pratiques transfusionnelles dans leur hôpital et œuvrer à la création d'un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle. Ce comité aura toutefois davantage d'impact s'il est présidé par un clinicien connu et respecté, convaincu de l'intérêt de promouvoir l'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins.

ACTIVITÉ 56

Identifiez les personnels clés qui devront être représentés dans un comité de sécurité transfusionnelle s'il n'en existe pas encore dans votre hôpital.

Expliquez aux personnes concernées l'intérêt d'avoir un comité hospitalier de sécurité transfusionnelle pour surveiller et évaluer les pratiques cliniques en matière de transfusion. Exposez le rôle d'un tel comité et proposez d'en établir officiellement un dans votre hôpital.

15.4 Directives sur l'utilisation clinique du sang

Les directives sur l'utilisation clinique du sang représentent habituellement un consensus d'experts sur les critères cliniques et biologiques d'utilisation du sang et des produits sanguins. Elles servent à :

1 Définir les normes optimales de soins aux patients à l'intention des cliniciens, des banques de sang et des directeurs d'hôpitaux.

2 Protéger la ressource rare qu'est le sang et contenir les coûts des services de transfusion.

3 Traduire un engagement en faveur de l'utilisation sûre et appropriée du sang, ce qui facilite l'élaboration de politiques, de procédures, l'attribution de ressources et la surveillance de l'utilisation du sang.

Lorsqu'il existe des directives nationales ou régionales, elles doivent servir de base aux directives locales. Lorsqu'il n'existe pas encore de directives nationales, le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle devra se charger de préparer des directives simples, avec pour objectifs :

- Promouvoir la prévention et le diagnostic et le traitement précoces de l'anémie
- Promouvoir la disponibilité et l'utilisation des solutions de remplissage vasculaire
- Définir les critères cliniques et biologiques de transfusion afin de limiter le nombre de transfusions non indispensables

- Assurer que du sang sécurisé sera disponible à temps pour les patients
- Améliorer l'exactitude et l'exhaustivité des informations figurant sur les registres pour faciliter la surveillance de l'utilisation clinique du sang.

Impliquer les personnes adéquates
Que ce soit au niveau national ou au niveau local, la préparation et l'application de directives sur la transfusion exigent l'engagement et l'appui de personnels très divers, comme :

1 Personnels de santé :
  - Appartenant à différentes spécialités médicales :
    — Chirurgie
    — Anesthésie/soins intensifs
    — Gynécologie/obstétrique
    — Pédiatrie
    — Traumatologie/urgences
    — Médecine interne
    — Hématologie/oncologie
    — Transfusion sanguine
  - De formation et d'expérience différentes :
    — Médecins
    — Infirmiers
    — Professionnels de niveau intermédiaire (assistants, infirmiers-anesthésistes, infirmières-sage-femmes, etc.)

2 Personnel appartenant à :
  - Service de transfusion sanguine/banque de sang de l'hôpital
  - Laboratoire d'hématologie.

3 Administrateurs :
  - Direction administrative de l'hôpital
  - Directeurs de programmes de santé maternelle et infantile, de nutrition et de lutte antipaludique.

4 Organisations non gouvernementales impliquées dans la transfusion sanguine :
  - Sociétés nationales de la Croix-Rouge ou du Croissant-Rouge
  - Organisations de donneurs de sang
  - Associations d'organisations bénévoles, par exemple pour l'hémophilie, la thalassémie.

La participation de personnels appartenant à des programmes connexes, par exemple en santé maternelle et infantile, nutrition et lutte antipaludique, permettra d'assurer que les directives sont cohérentes avec les politiques existantes et de faciliter la coordination avec les programmes de soins de santé primaires.

Il faut savoir que la préparation de directives complètes sur l'utilisation clinique du sang, qu'elles soient destinées à l'usage national, régional ou

local, prend du temps. Les directives doivent si possible être basées sur les meilleures preuves disponibles d'efficacité clinique. Il faut cependant tenir compte, lorsqu'on définit les normes de soins aux patients, des différences de points de vue, d'expérience et de formation des personnes appartenant à différentes spécialités et différents niveaux du système de soins de santé. Si on ne dispose pas des données voulues, on peut établir les directives sur la base d'un consensus en attendant d'avoir de plus amples informations.

Les directives doivent être réexaminées à intervalles réguliers et révisées en fonction des nouvelles informations disponibles.

Les directives doivent être établies avec la participation des autorités sanitaires locales et/ou nationales. Leur approbation par ces autorités aidera à s'assurer de l'engagement des pouvoirs publics et des organisations non gouvernementales, indispensable pour une mise en œuvre réussie.

Les directives doivent couvrir toutes les activités nécessaires pour optimiser les pratiques transfusionnelles. Elles pourront contenir des sections sur :

1 La prévention de l'anémie et des affections qui conduisent à devoir recourir à la transfusion, par les moyens suivants :
   - Mesures de santé publique
   - Diagnostic précoce
   - Traitement efficace (les directives peuvent inclure une liste des médicaments essentiels).
2 Le formulaire de demande de sang.
3 Le protocole transfusionnel pour la commande de sang.
4 Les procédures écrites (modes opératoires normalisés) pour toutes les étapes du processus transfusionnel, y compris pour les services de laboratoire essentiels et les services de la banque de sang.
5 Les critères cliniques et biologiques de recours à la transfusion et aux alternatives à la transfusion dans toutes les grandes spécialités médicales.
6 Les plans de mise en œuvre : stratégies de diffusion, d'application et de suivi des directives.

ACTIVITÉ 57

Revenez sur votre travail sur les activités proposées dans le présent module qui évoquent l'élaboration de directives en rapport avec les divers aspects de la pratique transfusionnelle. Dressez une liste des domaines pour lesquels vous estimez que des directives seraient nécessaires ou que les directives existantes auraient besoin d'être améliorées.

Identifiez les personnels clés au sein de votre hôpital et/ou de votre région qui pourraient jouer un rôle important dans la préparation des directives. Organisez une réunion pour planifier le processus de développement, de mise en œuvre et de suivi des directives sur l'utilisation clinique du sang.

Pour plus de détails sur la préparation de directives sur la transfusion, voir le document OMS Elaboration d'une politique et de directives nationales sur l'utilisation clinique du sang – Recommandations *(2004).*

15.5 Education et formation concernant l'utilisation clinique du sang

La préparation et la diffusion des directives ne suffisent pas à elles seules pour faire évoluer des pratiques établies de longue date. La prescription des transfusions en conformité avec les directives dépendra également de l'élaboration de programmes éducatifs à l'intention de l'ensemble des cliniciens, du personnel de laboratoire et des autres personnels impliqués dans le processus transfusionnel.

Il existe de nombreuses occasions d'introduire un programme éducatif sur l'utilisation clinique du sang :

1 Programmes d'enseignement professionnel et supérieur dans :
- Les facultés et écoles de médecine et les hôpitaux universitaires
- Les établissements de formation aux techniques de biologie médicale
- Les écoles de soins infirmiers
- Les écoles de formation aux professions paramédicales

2 Formation en cours d'emploi pour :
- Les cliniciens
- Les infirmiers
- Le personnel des banques de sang des hôpitaux

3 Formation médicale continue :
- Séances de cours dans le service clinique
- Séminaires cliniques hospitaliers
- Conférences, congrès et séminaires
- Publications médicales.

Les membres du comité hospitalier de sécurité transfusionnelle et des cliniciens respectés peuvent être des formateurs efficaces lors des séminaires cliniques hospitaliers. Un moyen efficace de partager l'expérience de tous dans le but d'améliorer les pratiques consiste à examiner les pratiques réelles et à en discuter avec le personnel lors de réunions.

A plus long terme, l'introduction de la médecine transfusionnelle dans les programmes des écoles et facultés de médecine et des écoles de soins infirmiers sera un bon moyen de promouvoir l'utilisation clinique appropriée du sang à tous les niveaux du système de soins de santé.

ACTIVITÉ 58

Avec les membres de votre équipe, identifiez les domaines dans lesquels une formation continue serait jugée utile en rapport avec l'utilisation clinique du sang.

Puis, avec les responsables d'autres services, identifiez les priorités de formation en rapport avec la pratique transfusionnelle. Quelles seraient dans votre hôpital les occasions d'organiser une formation sur l'utilisation clinique du sang ? Proposez au comité hospitalier de sécurité transfusionnelle de prévoir un programme de formation structuré, à l'intention de tous les personnels concernés, pour appuyer la préparation et la mise en œuvre des directives cliniques sur la transfusion.

Suggérez également que le comité hospitalier de sécurité transfusionnelle prenne contact avec les écoles et facultés de médecine et les écoles de soins infirmiers pour encourager l'introduction de la médecine transfusionnelle dans les programmes d'enseignement professionnel et supérieur.

Maintenant que vous avez atteint la fin de ce module et que vous avez eu l'occasion de réfléchir sur la pratique transfusionnelle dans votre secteur clinique et dans les différents services de votre hôpital, vous devez être à même de reconnaître le rôle que vous pouvez jouer dans la promotion de l'utilisation appropriée du sang et des produits sanguins. Souvenez-vous que même de petits changements au niveau des systèmes, des procédures et des pratiques peuvent avoir des effets non négligeables sur la réduction des transfusions non indispensables et la diminution des risques pour les patients qui ont besoin d'une transfusion.

Au début, il vous paraîtra peut-être difficile de convaincre certaines personnes que des changements sont nécessaires, surtout lorsque les ressources humaines et financières sont limitées. Soyez réaliste lors de la préparation et de la mise en œuvre de votre plan d'action, et soyez conscient de l'importance de vous assurer la coopération et l'appui du personnel à tous les niveaux en partageant l'information et en tenant compte de son expérience, de ses idées et des problèmes auxquels il est confronté. Même si les progrès sont lents au début, un examen régulier et systématique des pratiques transfusionnelles devrait démontrer l'efficacité des changements et indiquer les domaines dans lesquels des améliorations supplémentaires pourraient être nécessaires.

Glossaire

Albumine
Principale protéine présente dans le plasma humain.

Anémie décompensée
Anémie sévère à retentissement clinique important : le taux d'hémoglobine est si faible que le transport d'oxygène est insuffisant même lorsque tous les mécanismes compensateurs normaux sont en place.

Anisocytose
Variabilité anormale de la taille des globules rouges observés sur un frottis sanguin.

Aphérèse
Procédure qui consiste à prélever le sang, à séparer un composant *ex vivo* (par exemple le plasma et les plaquettes) et à reperfuser les autres composants au patient. *Voir* Plasmaphérèse.

Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD)
Activation des systèmes de coagulation et de fibrinolyse, conduisant à des déficits en facteurs de coagulation, en fibrinogène et en plaquettes. Le sang contient des produits de dégradation de la fibrine. Peut également provoquer des lésions tissulaires dues à l'obstruction des petits vaisseaux. Se caractérise cliniquement par des saignements microvasculaires.

Couche leucocytaire (*buffy coat*)
Couche de leucocytes qui se forme à l'interface entre les globules rouges et le plasma lorsque le sang est centrifugé.

Courbe de dissociation de l'oxygène
Graphique exprimant la relation entre la teneur en oxygène de l'hémoglobine et la teneur en oxygène du plasma (pression partielle). Voir figure 2.9.

Déféroxamine (Desféral)
Chélateur du fer, qui augmente l'excrétion du fer. Aussi appelée desferrioxamine.

Dérivé du plasma
Protéine plasmatique humaine préparée dans l'industrie pharmaceutique. Comprend l'albumine, les immunoglobulines et les facteurs VIII et IX de la coagulation.

Dextran
Macromolécule consistant en une solution de glucose, utilisée dans certaines solutions de colloïdes de synthèse.

Donneur familial ou de compensation
Donneur qui donne son sang à la demande d'un membre de la famille ou de la communauté. Il peut exister un système de rémunération cachée dans lequel le donneur est payé par la famille du patient.

Donneur professionnel ou rémunéré
Donneur qui donne son sang contre une somme d'argent ou une autre forme de rémunération.

Donneur volontaire non rémunéré
Donneur qui donne son sang librement et volontairement, sans recevoir aucune rétribution, financière ou autre.

Fenêtre sérologique
Période qui s'écoule entre l'infection par un virus (par exemple le VIH) et la formation d'anticorps décelables.

Fibrinogène
Principale protéine coagulante présente dans le plasma. Convertie en fibrine (insoluble) sous l'action de la thrombine.

Frottis sanguin dimorphique
Frottis sanguin qui contient à la fois des globules rouges microcytaires hypochromes *et* des globules rouges macrocytaires, ce qui évoque une carence en fer et en acide folique (ou en acide folique et vitamine B_{12}).

Gélatine
Polypeptide d'origine bovine utilisé dans certaines solutions de colloïdes de synthèse.

Globules rouges
Aussi appelés hématies, érythrocytes.En transfusion, tout produit sanguin contenant des globules rouges (produit sanguin érythrocytaire), par exemple concentré de globules rouges, suspension de globules rouges.

Hématocrite (Ht)
Valeur dérivée des indices globulaires par analyse automatisée. On centrifuge un petit volume de sang dans un tube capillaire avec anticoagulant et on mesure le volume du culot globulaire en pourcentage du volume total.

Hémoconcentration
Augmentation de l'hématocrite due à une réduction du volume de plasma.

Hémodilution
Baisse de l'hématocrite. Hémodilution aiguë provoquée par la perte de globules rouges et leur compensation par une perfusion de cristalloïdes ou de colloïdes.

HLA (*human leucocyte antigen*)
Antigènes d'histocompatibilité portés par les leucocytes.

Hydroxyéthylamidons (HEA)
Macromolécules fabriquées à partir d'amidon, utilisées dans certaines solutions de colloïdes.

Hypertonique
Se dit d'un liquide qui exerce une pression osmotique plus élevée que celle des liquides biologiques normaux.

Hypochromie
Insuffisance de fer dans les globules rouges, qui se traduit par un défaut de coloration. Indique une anémie ferriprive. *Voir* Microcytose.

Hypovolémie
Diminution du volume sanguin circulant.

Hypoxie d'origine circulatoire
Réduction de l'apport d'oxygène aux tissus due à une diminution du débit sanguin (diminution de la perfusion tissulaire).

Hypoxie d'origine respiratoire
Réduction de l'apport d'oxygène aux tissus due à un transfert insuffisant de l'oxygène des poumons vers les globules rouges.

Hypoxie par anémie
Réduction de l'apport d'oxygène aux tissus due à la faible teneur en hémoglobine des globules rouges du sang.

Hypoxie tissulaire
Privation d'oxygène au niveau des tissus et organes.

Ictère nucléaire
Atteinte des noyaux gris centraux due à la bilirubine liposoluble. Provoque des altérations du tonus musculaire. Peut être provoqué par la maladie hémolytique du nouveau-né.

IgG, IgM, IgA, IgE
Voir Immunoglobuline.

Immunoglobuline (Ig)
Protéine produite par les lymphocytes B et les éléments figurés du plasma. Tous les anticorps sont des immunoglobulines. Les principales classes d'immunoglobulines sont les IgG, les IgM (essentiellement dans le plasma), les IgA (qui protègent la surface des muqueuses) et les IgE (qui provoquent les réactions allergiques).

Immunoglobuline anti-D
Préparation d'immunoglobuline G humaine contenant un taux élevé d'anticorps dirigés contre l'antigène D du système Rhésus.

Incidence
Proportion d'une population donnée nouvellement infectée par un agent infectieux pendant une certaine période.

Indices globulaires

- Volume globulaire moyen (VGM)
- Teneur globulaire moyenne en hémoglobine (TGMH)
- Concentration globulaire moyenne en hémoglobine (CGMH).

Infection post-transfusionnelle
Infection qui a été transmise à l'occasion d'une transfusion sanguine.

Infection transmissible par transfusion
Infection qui peut être transmise à l'occasion d'une transfusion sanguine.

Isotonique
Se dit d'un liquide qui exerce la même pression osmotique que les liquides biologiques normaux.

Macrocytose
Présence de globules rouges plus grands que la normale. Aspect des globules rouges dans, par exemple, l'anémie due à une carence en acide folique ou en vitamine B_{12}.

Mégaloblastes
Précurseurs des globules rouges anormaux. Leur présence est habituellement due à une carence en vitamine B_{12} et/ou en acide folique. Ils donnent des macrocytes (globules rouges de grande taille).

Microcytose
Présence de globules rouges plus petits que la normale. Indique une anémie ferriprive. *Voir aussi* Hypochromie.

Normovolémie
Volume normal du sang circulant.

Plasmaphérèse
Méthode utilisée pour extraire le plasma du sang en séparant les globules rouges, en les reperfusant au patient après mise en suspension dans du sérum physiologique et en conservant le plasma. *Voir* Aphérèse.

PPSB
Complexe prothrombique : prothrombine, proconvertine, facteur Stuart, facteur antihémophilique B.

Pression oncotique
Pression osmotique exercée par les solutions de colloïdes.

Prévalence
Proportion d'une population donnée infectée par un agent infectieux à un moment donné.

Produit sanguin
Tout produit à usage thérapeutique dérivé de sang humain total ou de dons de plasma.

Produits de dégradation de la fibrine
Fragments de la molécule de fibrine formés par l'action des enzymes fibrinolytiques. Des taux sanguins élevés indiquent une coagulation intravasculaire disséminée.

Rapport normalisé international (INR)
Mesure de l'effet anticoagulant des antivitamines K (warfarine). Parfois considéré comme équivalent du temps de Quick.

Réfractaire (patient)
Faible réponse à la transfusion de plaquettes. La numération plaquettaire ne remonte pas d'au moins 10×10^9/l dès le lendemain d'une transfusion de plaquettes. Etat habituellement dû à un facteur clinique tel que fièvre,

infection, CIVD, splénomégalie, prise d'antibiotiques. Survient également si les plaquettes transfusées sont défectueuses.

Réticulocytes
Globules rouges immatures contenant encore de l'ARN. Apparaissent en bleu sur un frottis sanguin coloré au bleu de méthylène avec contre-coloration par la méthode de Romanowsky. Leur présence indique une augmentation de la production de globules rouges (érythropoïèse) par la moelle osseuse.

Rhésus D (Rh D)
L'antigène le plus immunogène du système de groupe sanguin Rhésus. Les anticorps anti-D sont une cause importante de maladie hémolytique du nouveau-né.

Saignement microvasculaire
Saignement des muqueuses ; écoulement sanguin au niveau des sites de cathétérisation, ne disparaissant pas après compression ; écoulement sanguin continu au niveau de plaies chirurgicales et de tissus exposés ; pétéchies généralisées ou extension des ecchymoses. Indique un trouble grave de l'hémostase. *Voir* Coagulation intravasculaire disséminée.

Sang (en tant que produit à usage thérapeutique)
Dans le présent module, désigne tout composant contenant des globules rouges, sauf mention contraire. *Voir* Globules rouges.

Sérum physiologique
Solution de chlorure de sodium isotonique à 0,9 %. Aussi appelé soluté physiologique, sérum salé isotonique, soluté salin physiologique, solution saline isotonique.

Solution additive
Préparations commerciales pour la reconstitution des globules rouges après séparation du plasma, afin d'obtenir des conditions de stockage optimales. Ce sont des solutions salines auxquelles ont été ajoutés par exemple de l'adénine, du glucose et du mannitol.

Solution de colloïdes
Solution de grosses molécules qui traversent difficilement la paroi des capillaires, utilisée comme liquide de remplissage vasculaire. Les colloïdes comprennent les gélatines, les dextrans et les hydroxyéthylamidons.

Solution de cristalloïdes
Solution aqueuse de petites molécules qui traversent facilement la paroi des capillaires, par exemple sérum physiologique, solutions salines équilibrées.

Solution saline équilibrée
Généralement une solution de chlorure de sodium ayant une composition en électrolytes voisine de celle du liquide extracellulaire, par exemple Ringer-lactate, solution de Hartmann.

Solutions d'entretien
Solutions de cristalloïdes utilisées pour compenser les pertes physiologiques normales par la peau, les poumons, les selles et l'urine.

Solutions de remplissage vasculaire
Solutions utilisées pour compenser les pertes anormales de sang, de plasma ou de liquides extracellulaires en augmentant le volume du compartiment vasculaire. Utilisées pour traiter l'hypovolémie et maintenir la normovolémie. Aussi appelées solutés de remplissage, succédanés du plasma, substituts du plasma.

Temps de céphaline activé (TCA)
Test de coagulation. Allongé en cas de déficit en facteurs de coagulation XII, XI, IX, VIII, X, V, II et en fibrinogène. Egalement appelé temps de céphaline-kaolin (TCK).

Temps de Quick
Test de coagulation. Allongé dans les déficits en facteurs de coagulation VIII, X, V, II et en fibrinogène. Parfois appelé temps de prothrombine. *Voir* Rapport normalisé international.

Test de Kleihauer
Elution du frottis sanguin en milieu acide pour pouvoir compter les globules rouges fœtaux dans le sang maternel.

TRALI (*transfusion-associated acute lung injury*)
Syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion.

Index

A

Accès veineux 310
  enfant 319
ACD 85
Acide folique 255
  carence pendant la grossesse 235
  suppléments 235
  traitement de la carence 185, 190
Acide tranexamique 290
Acidose 164
Adénine 80
ADH (hormone antidiurétique) 55
Agents infectieux transmissibles par le sang 16, 153, 216
AINS 286
Albumine 27, 88, 270
Aldostérone 55
Allo-immunisation 215
Analgésie 303
  enfant 321
Anémie 177, 183
  anamnèse et examen physique 178, 180
  aplastique 203
  aspects cliniques 177
  brûlures 335
  causes 50, 253
  chirurgie et anémie 282
  chronique 178
    apport d'oxygène 40
    traitement 182
  décompensée 185, 259
  définition 44
  dépistage 283
  enfant et nouveau-né. *Voir aussi* section 11
  évaluation clinique 178
  examens de laboratoire 180
  ferriprive 254
  frottis sanguin 183
  hémolytique 192
    aspects cliniques 193
  mécanismes compensateurs 40, 282
  mégaloblastique 190
  normocytaire normochrome 192
  pendant la grossesse 210–230, 234–241
  perte de sang aiguë 52
  pertes de sang chroniques 56
  prévention 60
  signes et symptômes 237
  surajoutée 59, 178
  traitement 59, 188, 193
  VIH 199
Anémies hémolytiques 192
Anesthésie
  techniques pour réduire les pertes sanguines 288
Angine de poitrine 173, 283
Antianémiques
  carence 189
  pendant la grossesse 238
  traitement post-opératoire 304
Anticoagulation
  antivitamines K 287
  chirurgie 286
Antifibrinolytiques 288, 290
Antivitamines K 287
  et troubles hémorragiques 227
Aphérèse 19, 80, 87
  cytaphérèse 135
  leucophérèse 135
  plasmaphérèse 88
  prélèvement de cellules précurseurs 136
  thérapeutique 134
    complications 136
    indications 135
  thrombaphérèse 88, 135
Appareil cardio-vasculaire
  évaluation 309
Aprotinine 290
Aspirine 286

B

Besoins en sodium 64
Bêta-bloquants 294
Bilirubine chez le nouveau-né 275, 276
Bolus liquidien
  adulte 312
  enfant 321
Brucellose 159
Brûlures 68, 324
  " règle des 9 " 327
  anémie 335
  besoins liquidiens 330
  critères de gravité 329
  estimation de la gravité 327
  lésions des voies aériennes 326
  lésions d'inhalation 326
  phosphore 327
  prévention 336
  profondeur 329
  réanimation volémique 330
  solutions de remplissage 327
  surface brûlée 327
  transfusion sanguine 331, 335
Buffy coat. *Voir* Couche leucocytaire

C

Cell-savers 302

Chaîne du froid 122
Chélation du fer chez les patients recevant des transfusions régulières 217
Chirurgie
  anémie et chirurgie 282
  interventions majeures 284
  patients anticoagulés 286
  pertes liquidiennes 296
  pertes sanguines peropératoires
    estimation 291
    techniques pour les réduire 288
  valeurs seuils du taux d'hémoglobine 283
Chlorure de sodium 0,9 % 65, 69, 73, 312
Citrate 81
  intoxication 165
CIVD. *Voir* Coagulation intravasculaire disséminée
Coagulation 30
  pendant la grossesse 233
  troubles 284
    acquis 224, 284
    congénitaux 218, 284
    enfant 267
Coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) 173, 224, 285
  causes 224
  réaction transfusionnelle 151
  situation obstétricale 245
  traitement 246
  transfusion massive 167
Coagulopathies. *Voir* Coagulation
Collecte de sang 121
Colloïdes
  albumine 74
  caractéristiques 71
  dérivés du plasma 74
  dextran 76
  fuite 68
  gélatines 75
  hydroxyéthylamidons 77
  pression osmotique 67
  solutions 65, 67, 74, 75
Comité hospitalier de sécurité transfusionnelle 297, 347
Commande de sang
  en urgence 111
  politique 108
  protocole transfusionnel 110, 297
Compartiments. *Voir* Liquides
Compartiments liquidiens
  extracellulaire 25
  interstitiel 25
  intracellulaire 25
Compensation des pertes sanguines
  planification 295
Concentré de complexe prothrombique 99
Concentré de plaquettes 93, 269
Contamination bactérienne des produits sanguins 152
Corps de Heinz 202
Couche leucocytaire 86
CPDA 80, 85
Cristalloïdes 66
  caractéristiques 71
Cross-match 312
  test informatisé 120
Cryoprécipité 226
  dans la maladie de Willebrand 224
  dans l'hémophilie A 222
Culot érythrocytaire. *Voir* Concentré de globules rouges
Cytaphérèse 135

D

Débit cardiaque 35
  pendant la grossesse 232
  restauration après une perte sanguine 54
Déféroxamine 216, 267
Déficit en facteur IX 218
Déficit en G6PD 182, 201
Œdème 66
Dépistage
  des dons de sang 17
  des infections transmissibles par transfusion 16, 18, 154
  pendant la grossesse 248
Desferrioxamine. *Voir* Déféroxamine
Desmopressine (DDAVP) 223, 224, 290
Dextrose 64, 81
Diphosphoglycérate (2,3-DPG) 38, 81, 167
Directives
  anémie de la grossesse 240
  protocole transfusionnel pour la commande de sang 297
  utilisation clinique du sang 349
Directives nationales sur l'utilisation clinique du sang 20, 349
Diurèse 310, 315
Donneurs de sang
  en urgence 16
  familiaux ou de compensation 14
  professionnels ou rémunérés 15
  volontaires non rémunérés 13
Drépanocytose 207, 236, 265
Dyspnée 173, 283

E

Echange plasmatique
  thérapeutique 97
    indications 135
Echelle colorimétrique de détermination du taux d'hémoglobine 47
Echelle colorimétrique OMS de détermination du taux d'hémoglobine 47, 348
Electrolytes
  besoins 64
Enfant
  accès veineux 319

analgésie 321
anémie. *Voir* section 11
besoins en électrolytes 64
besoins liquidiens 64
déficit en vitamine K 267
déperdition de chaleur 295
drépanocytose 265
exsanguino-transfusion. *Voir* Transfusion
hypovolémie, traitement 319
matériel pour transfusion 264, 265
pertes sanguines peropératoires
estimation 291
signes vitaux, valeurs normales selon l'âge 258
taux d'hémoglobine normal 253
transfusion 199
volume sanguin 272, 291
Equilibre acido-basique 316
Erythrocytes. *Voir* Sang
Erythropoïétine 55, 58, 201
recombinante 278
Etiquette de compatibilité 125
Evaluation des besoins transfusionnels 172–173
Evaporation à partir des cavités de l'organisme 296

F

Facteur IX 99, 233
Facteur V 87
Facteur VIII 81, 87, 98, 224, 233
déficit 218
et DDAVP 290
Facteur Willebrand (vWF) 223
Facteur X 221
Facteurs de coagulation 88
déplétion 165, 166
troubles congénitaux 218
vitamine K-dépendants 267
Fenêtre sérologique 17, 155
Fer
apport alimentaire journalier 51
besoins pendant la grossesse 232
carence 189, 233, 234, 254
métabolisme 51
sources alimentaires 237
surcharge 163, 216, 266
traitement de la carence 185, 189
Ferritine
chez le nouveau-né 233
pendant la grossesse 237
Fibrine 31
Fibrinogène 31
concentration normale au terme de la
grossesse 245
dans la CIVD 226
déplétion 165
Fibrinolyse 31
dans la CIVD 224
pendant la grossesse 233
Filtration
des globules rouges et des plaquettes 130
des leucocytes 130
des micro-agrégats 130
Filtres à déleucocyter 86, 130
Filtres à leucocytes 86
Filtres à micro-agrégats 130
Formulaire de demande de sang 112
Frottis sanguin
dans l'anémie 183
dimorphique 182

G

Garrots, utilisation en chirurgie 289
Gélatines 75
Gélofusine 75
Globules blancs. *Voir* Leucocytes
Globules rouges
concentré 83
avantages et inconvénients 84
caractéristiques 91
déleucocytés 204
macrocytaires 180
microcytaires 180
risques 11
suspension 84
avantages et inconvénients 84
caractéristiques 91
tests de compatibilité 113
volume pendant la grossesse 232
Grossesse
anémie 210–229, 234–238
extra-utérine 244
modifications physiologiques 232
transfusion 199
Groupage et mise en attente 120
Groupage, recherche des agglutinines
irrégulières 120
Groupage sanguin 18
Groupes sanguins ABO 116

H

Haemaccel 75
HEA 77
Hémarthrose 221
Hématies en casque 202
Hématocrite 47
mesure 47
valeur la plus faible acceptable 294
Hémoconcentration 48
Hémodilution 48, 291
normovolémique aiguë 300
Hémodilution normovolémique aiguë 300
Hémoglobine 33
affinité pour l'oxygène 35
drépanocytose 207, 265
exempte de stroma 77
fœtale 207, 265, 272
période post-opératoire 304

saturation 34
taux
calcul de l'apport d'oxygène 39
intervalle des valeurs de référence 47
méthodes de mesure 45
normal chez le nouveau-né 253
normal chez l'enfant 253
pendant la grossesse 45, 233
pré-opératoire 284
taux normal chez le nouveau-né 45
valeur la plus faible acceptable 294
Hémoglobine A (HbA) 207
Hémoglobine F (HbF) 207
Hémoglobines C, D et E 211
Hémoglobinomètre 47
Hémoglobinopathies 207
capacité de transport de l'oxygène 35
Hémophilie
enfant 267
hémophilies A et B 218
Hémorragie
aiguë 52
aspects cliniques 56
CIVD 225
mécanismes compensateurs 53
prise en charge dans les troubles de la coagulation 221
traumatismes 309
chronique
aspects cliniques 58
mécanismes compensateurs 57
contrôle chez les blessés 309
déficit en vitamine K 226
estimation des pertes sanguines 291
hémorragie digestive 228
obstétricale avec CIVD 246
péripartum 240
pertes de sang peropératoires
techniques pour les réduire 288
signes et symptômes 178
tolérance vis-à-vis des pertes sanguines 173
troubles de la coagulation 218, 284
Hémorragie obstétricale 239
Hémorragies digestives
prise en charge 228
Hémostase 30
troubles
enfant 267
et transfusion 217
Héparine 226, 285, 287
Hépatites 16, 156
Hetastarch 77
Hormone antidiurétique 55
HTLV-I et HTLV-II 155
Hydroxyéthylamidons 77
Hyperkaliémie 164
Hyperviscosité 216
Hypocalcémie 164
Hypothermie 166, 295
Hypovolémie
causes 319
classification
adulte 310
enfant 321
correction 65
enfant 319
estimation 309
période post-opératoire 302
signes 241, 291
Hypoxie
hypoxie d'origine circulatoire 36, 53
hypoxie d'origine respiratoire 33, 53
hypoxie par anémie 35, 53
période post-opératoire 303

I

Ictère 193
néonatal 201
Ictère nucléaire 202, 271
Il est peu justifié de faire une transfusion pré-o
pré-opératoire 283
Immunoglobuline anti-D 248, 272
Immunosuppression 163
Incidence des infections 17
Infection à cytomégalovirus (CMV) 85, 158, 204
Infections post-transfusionnelles 16, 153
Insomnie familiale fatale 159
Insuffisance cardiaque 173, 283
Insuffisance médullaire 203

L

Leucocytes. *Voir aussi* Sang
dans les unités de globules rouges 83
neutrophiles hypersegmentés 180
transfusion 85
Leucophérèse 135
Liquides
besoins 64, 295
brûlures 330
distribution dans l'organisme 67
extracellulaires 65
liquides biologiques 25
composition 25
réchauffage des solutions de perfusion 295
solutions de réhydratation orale 70
solutions de remplissage vasculaire 62
caractéristiques 71
choix 294
solutions d'entretien 64
besoins 295
brûlures 330
solutions pour la voie rectale 70
solutions pour la voie sous-cutanée 71
voies d'administration 69
Liste de contrôle pour la prescription de sang 174
Loi de Starling 35, 36

M

Maladie de Chagas 16, 157
Maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ) 159
Maladie de Lyme 159
Maladie de Willebrand 223
Maladie hémolytique du nouveau-né 247, 271, 272
Méthode au sulfate de cuivre 46
Morsures de serpent 68
Myélofibrose 203

N

Normes nationales pour les produits sanguins 13
Normovolémie 65, 291, 294, 315
  signes de restauration 316
Nourrisson. *Voir* Enfant
Nouveau-né. *Voir* Enfant
Numération plaquettaire 286
  nouveau-né 268

O

Osmose 26
Oxygène
  apport 32, 53
    amélioration 60
    calcul 39
    dans l'anémie chronique 40
  courbe de dissociation 34, 38
    déplacements 38, 55, 57, 208, 277
  diffusion 32
  équation de flux 39
  extraction 38
  libération 35, 37
  relargage 37
  saturation 34
  stockage 33, 53
  supplémentation post-opératoire 303
  transfert 32, 53
  transport 32, 35, 39, 53

P

Paludisme 16, 158, 173, 195, 235, 255
Pancytopénie 203
Pédiatrie. *Voir* Enfant
Pentastarch 77
Perfluorocarbones 77
Perte sanguine acceptable
  estimation 293
  exemple 304
Pertes de sang. *Voir aussi* Hémorragie
  acceptables 293
  aiguës 52
    aspects cliniques 56
    CIVD 224
    déficit en vitamine K 226
    gastro-intestinales 228
    mécanismes compensateurs 53
    troubles de l'hémostase et de la coagulation 222
  chroniques
    aspects cliniques 58
    mécanismes compensateurs 57
  estimation 291
Phosphate 80
Plaquettes 28, 30
  déplétion 166
  fonction dans les unités de sang 81
  groupées en mélange 87
  risque d'infections post-transfusionnelles 87
  séparation par aphérèse 88
Plasma 34, 74, 86
  composition 26
  dérivés
    définition 80
    production 88
  fractionnement 88
  frais congelé 74, 87, 223, 226, 227, 287
  lyophilisé 74
  risques 12
  risques d'infections post-transfusionnelles 88
  volume
    pendant la grossesse 232
    restauration 54
Plasma frais congelé 74, 87, 223, 226, 227, 287
Plasmaphérèse 13, 88
Plasmine 31
Politique nationale en matière d'utilisation clini 20
Polycythémie
  nourrisson 278
Ponction veineuse 134
Position de Trendelenburg 288
Potassium
  besoins 64
  concentration dans les unités de sang 81
Pré-éclampsie 232
Prélèvement de sang pré-opératoire 300
Pression différentielle 310, 321
Pression partielle 32
Pression veineuse centrale 316
Prévalence des infections 17
Prévention
  anémie
    pendant la grossesse 236, 238
    principes 60
  anémie pédiatrique 256
  maladie hémolytique du nouveau-né 248, 272
  paludisme 197
Produits sanguins de synthèse 77
Prothrombine 99
Protocole transfusionnel pour la commande de sang 297
Purpura post-transfusionnel 161
Purpura thrombopénique idiopathique 286
Purpura thrombopénique thrombotique 135

R

" Règle des 9 " 327

Rapport normalisé international (INR) 225
  chirurgie et INR 286
Rayonnements ionisants 203
Réaction anaphylactique aux composants du sang 153
Réaction du greffon contre l'hôte 160, 162, 204
Réactions transfusionnelles
  anaphylactiques 153
  fébriles non hémolytiques 215
  hémolytiques 118
  immédiates 134, 146
  prévention 152
  prise en charge 142
  retardées 153
  surveillance 140
  syndrome de détresse respiratoire aiguë associé à la transfusion (TRALI) 153
  transfusion ABO incompatible 150
Réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques 215
Réactions transfusionnelles hémolytiques 150
Réanimation volémique 312
Réchauffage du sang 130
Réchauffeur de sang 130
Récupération du sang 244, 301
  contre-indications 301
  exemple 305
Règles de transfusion
  globules rouges 119
  plasma 119
Réhydratation orale 70
Remplissage capillaire 173, 310, 321
Remplissage vasculaire
  traumatismes 312
Réticulocytes 182
Retour veineux 36
Rhésus D
  antigène Rhésus D (Rh D) 118
  dépistage des femmes enceintes 248
  incompatibilité 247, 272
  prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né 248, 272
Ringer-lactate 65, 73, 312

S

Sang 28
  coagulation 30
  composants
    concentré de globules rouges 83, 91
    concentrés de plaquettes 93
    définition 80
    leucocytes 85
    plasma 86
    séparation 19, 82
    suspension de globules rouges 84, 91
  décisions de prescription 172
  globules rouges (érythrocytes) 28, 29
  leucocytes (globules blancs) 28, 29
  plaquettes. *Voir aussi* Plaquettes
  plasma. *Voir* Plasma
  produits sanguins
    caractéristiques 88
    concentré de globules rouges 83, 91
    concentré de plaquette 93
    définition 80
    filtrés 86
    leucocytes 85
    plasma 86
    suspension de globules rouges 84, 91
  risque d'infections post-transfusionnelles 9, 16, 88
  sang total 80
    avantages et inconvénients 81
    caractéristiques 90
    effets du stockage 81
  unités déleucocytées 86, 92
  utilisation appropriée 9, 19
Sang total. *Voir* Sang
Sécurité transfusionnelle 12
Sepsis 68, 173
  choc septique
    traitement chez l'enfant 270
Sérum physiologique 69, 73
SIDA 199
Signes vitaux
  enfant et nouveau-né 258
Soins post-opératoires 302
Solution additive 80
Solution de Darrow 74
Solutions de dextrose et d'électrolytes 74
Solutions de remplissage vasculaire. *Voir* Liquides
Solutions d'entretien. *Voir* Liquides
Solutions pour la voie rectale 70
Solutions pour la voie sous-cutanée 70
Solutions salines équilibrées 65, 73
Splénectomie 216
Stockage des produits sanguins 122
  concentrés de plaquettes 123
  globules rouges et sang total 122
  plasma frais congelé 123
Stockage du sang 122
  concentrés de plaquettes 123
  globules rouges et sang total 122
  plasma frais congelé 123
Sulfate de protamine 287
Sulfate ferreux 185, 189, 255
Surcharge volémique 153
Surveillance
  brûlés 333
  contrôle et traitement des dons de sang 13
  période post-opératoire 302
Surveillance du patient transfusé 132
Syndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker 159
Syphilis 16, 157
Système fibrinolytique 290
Système nerveux central
  évaluation 315

T

Tamponnade cardiaque 318

Témoins de Jéhovah 108
Temps de céphaline activé (TCA) 221, 225
Temps de Quick 221, 225, 226
Tendance au saignement 217
Tests de compatibilité 18, 113
Thalassémie 212, 265
Thrombaphérèse 88, 135, 204
Thrombopénie
  chirurgie 286
  enfant 268, 278
Thrombose 31
Toxoplasmose 159
Trait drépanocytaire 211
TRALI 153
Transfusion
  affections malignes 267
  anémie chronique sévère 186
  anémie de la grossesse 238
  anémie hémolytique 194
  autologue 298
  césarienne 240
  CIVD 226
  dans les zones d'endémie palustre 175, 199
  drépanocytose 209
    enfant 265
  effets indésirables 137
  en urgence 312
    enfant 321
  enfant 199, 276
  évaluation des besoins transfusionnels 173
  exsanguino-transfusion 90, 202, 209
    drépanocytose 266
    maladie hémolytique du nouveau-né 271
    nouveau-né 91
  fœtale 248
  globules rouges
    enfant 276
  hémorragie obstétricale avec CIVD 246
  in utero 249, 270
  indications
    enfant 262
  infections transmissibles 16
  insuffisance médullaire 203
  liste de contrôle pour le clinicien 174
  massive 163, 298
  néonatale 202, 270, 277
  paludisme 199
  période post-opératoire 304
  plaquettes
    chirurgie 286
    CIVD 226
    enfant 269
    insuffisance médullaire 204, 206
  pratique clinique transfusionnelle 21
  risques 11
  sang de groupe O négatif 312
  stratégies 297
  surveillance 133
  tenue des registres 131, 133
  thalassémie 265
  thalassémie majeure 214
  via le cordon ombilical 248
  VIH/SIDA 201
Transfusion de plaquettes
  chirurgie 286
  CIVD 226
  enfant 269
  insuffisance médullaire 204
Transfusion massive 163
Transfusion néonatale 202, 270
Traumatismes. *Voir* section 13
Troubles de l'hémostase. *Voir aussi* Hémostase

U

Unités de sang déleucocytées (filtrées) 86, 92, 204
Utilisation appropriée du sang 9, 19

V

Vaccin anti-hépatite 216
Varices œsophagiennes 228
Vasodilatation 35
Vasopressine 55
VIH 17, 155, 199, 203, 235, 256
VIH-1 et VIH-2 17
Virus de l'immunodéficience humaine (VIH) 16
Virus d'Epstein-Barr 159
Viscosité du sang 57
Vitamine A 255
Vitamine B12 255
  carence pendant la grossesse 235
  traitement de la carence 185, 190
Vitamine C 215, 217, 238, 255
Vitamine D 215
Vitamine K 268, 287
  déficit
    nouveau-né 267
Voie intra-osseuse 70, 320
Volume sanguin 36
  calcul 29, 291
  enfant et nouveau-né 272
  grossesse 232

W

Warfarine. *Voir* Antivitamines K

